

Ю.С. Шпарик

СТАЛЕ УПРАВЛІННЯ ЛІСАМИ
(на прикладі Українських Карпат)

Монографія

Івано-Франківськ
«Територія друку»
2016

УДК 630*182;22;41

ББК 43.4

Стале управління лісами (на прикладі Українських Карпат). Монографія / Шпарик Ю.С. – Івано-Франківськ, 2016. – 286 с.

У книзі наведено результати багаторічних напрацювань авторів в галузі сталого управління лісами, вивчення стану та структури лісів і динаміки лісового фонду в регіоні Українських Карпат. За даними літератури аналізуються принципи сталого ведення лісового господарства в окремих європейських країнах і поширення вибіркового лісівничих методів. Подано характеристику структури, стану і забруднення лісів регіону, а за результатами їх аналізу підготовлено наукове обґрунтування завдань сталого управління та визначено шляхи вирішення основних лісівничих проблем регіону.

Розрахована на спеціалістів лісового господарства і суміжних галузей, на вчених, викладачів, студентів, екологів, а також всіх тих, кого хвилюють проблеми стану і бережливого використання лісів.

Рис. 153. Табл. 67. Бібліогр. 158.

Sustainable forest management (on example of Ukrainian Carpathians). Monograph / Shparyk Y.S. – Ivano-Frankivsk, 2016. – 286 p.

The book presents the results of long-term investigations on sustainable forest management, and on health condition, structure and dynamics of the forests in the Ukrainian Carpathians region.

Principles of sustainable forest management in European countries, their forest monitoring results and the distribution of uneven-age forestry in the world are analyzed according to the scientific literature. Parameters of regional forests structure, health conditions, pollution, and dynamics are described according to authors' research results. Scientific substantiations of sustainable forest management tasks and ways to solve of the main forestry problems in the region are prepared.

Designed for the forestry and related industries professionals, scientists, teachers, students, environmentalists and for all who concerned about the forestry problems and careful use of forests.

Fig. 153. Table. 67. Ref. 158.

Ухвалено до друку Вчено радою ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» (протокол № 5 від "31" травня 2016 р.)

Рецензенти:

Юхновський В.Ю. – доктор сільськогосподарських наук, професор;

Калуцький І.Ф. – доктор сільськогосподарських наук, професор;

Пастернак В.П. – доктор сільськогосподарських наук, доцент.

ISBN

© Шпарик Ю.С., 2016;

© ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2016.

З М І С Т

Вступ	5
1 Основи сталого управління лісами (аналітичний огляд літератури)	7
1.1 Європейські підходи до сталого управління лісами	7
1.2 Вибіркова система рубок – основа сталого управління гірськими лісами	22
1.3 Моніторинг лісів – складова сталого управління лісами	29
1.4 Методи управління лісами в Україні і їх особливості в регіоні	39
2 Характеристика лісів Українських Карпат	44
2.1 Зміни лісового покриву і людська діяльність в регіоні	44
2.2 Основні лісові формації і динаміка лісового фонду регіону	48
2.3 Сучасна лісівничо-таксаційна характеристика лісів регіону.....	54
2.4 Характеристика букових і ялинових лісів регіону.....	63
2.5 Регіональні тенденції ведення лісового господарства.....	73
3 Сучасний стан, забруднення, структура і сукцесії лісів регіону Українських Карпат	79
3.1 Стан лісів регіону за даними моніторингу	79
3.2 Забруднення лісових екосистем.....	94
3.3 Структура і динаміка природних деревостанів основних порід регіону....	101
3.4 Сучасні зміни лісового покриву за даними дистанційного зондування Землі	121
3.5 Математичне моделювання сукцесій лісів регіону.....	127
4 Теоретико-методичні основи сталого управління лісами	131
4.1 Пріоритети сталого управління лісами та механізми їх реалізації.....	131
4.2 Критерії та індикатори сталості управління лісами	136
4.3 Ландшафтно-водозбірні основи сталого управління лісами	139
5 Лісівничо-екологічні засади сталого управління лісами	145
5.1 Збереження біорізноманіття лісових екосистем	145
5.2 Підтримання продуктивності лісів	154
5.3 Підтримання життєвості лісів	157
5.4 Підтримання відновної здатності лісів	174
5.5 Збереження екологічних функцій лісів	182
5.6 Збереження економічних і соціальних функцій лісів	184
5.7 Збереження інших екосистем	187

6 Регламентация заходів за категоріями лісів	190
6.1 Регламент заходів зі сталого управління природно-охоронними лісами ..	191
6.2 Регламент заходів зі сталого управління рекреаційно-оздоровчими лісами	195
6.3 Регламент заходів зі сталого управління захисними лісами	198
6.4 Регламент заходів зі сталого управління експлуатаційними лісами	201
6.5 Регламент заходів зі сталого управління особливо-захисними лісовими ділянками	202
7 Практичні аспекти сталого управління лісами Українських Карпат	207
7.1 Система сталого управління в ялинниках, що всихають	207
7.2 Система сталого управління за групами типів лісу та категоріями лісів ..	219
7.3 Система сталого управління лісами за водозборами	225
7.4 Ефективність вибіркового рубок та критерії лісовідновних рубок	236
7.5 Програми переформування похідних деревостанів	242
7.6 Оцінка рекреаційної ємності об'єктів природно-заповідного фонду	255
7.7 Класифікація лісових оселищ Українських Карпат, методика їх виділення та критерії рідкості	265
Заклучення	271
Summary	276
Список використаних джерел	281

ВСТУП

В складних сучасних умовах ведення лісового господарства в Україні відбулося переосмислення цінностей лісів, напрямків їх використання та відтворення з акцентом на екологічні та соціальні функції лісів. В Українських Карпатах ці процеси йдуть найбільш інтенсивно в світлі виконання Карпатської конвенції та через депресію в інших галузях господарства регіону. А ведення лісового господарства на засадах сталого розвитку якраз і забезпечує рівнозначність всіх функцій лісів. В різних країнах перехід до сталого управління лісами був досягнутий різноманітними заходами: наближення лісівничих заходів до природи, забезпечення високого професіоналізму спеціалістів, чітке планування заходів, диверсифікація напрямків використання продуктів лісу, налагодження інфраструктури галузі, широке залучення місцевого населення до управління і т.п. В Українських Карпатах існуюча система планування заходів з ведення лісового господарства (Парпан, 1994; Ткач, Лавров, Букша, 2002; Криницький, 2007; Свириденко та ін., 2008; Миклуш, 2009; Шпарик, 2013; Швиденко, Лакида та ін., 2014) слабо враховує лісівничі особливості деревостанів за типами лісу, веде до інтенсифікації використання експлуатаційних лісів, яких стає все менше, і містить мало елементів сталого управління лісами в міжнародному контексті. Тому, адаптація системи господарства в лісах регіону Українських Карпат до міжнародних принципів сталого управління лісами є актуальною проблемою.

Перехід до сталого управління лісами Українських Карпат потребує: зміни нормативних документів відповідно до критеріїв та індикаторів сталого управління; планування лісівничих заходів на основі особливостей структури і сукцесій деревостанів за типами лісу; зміни пріоритетів в напрямку рівнозначності економічного, екологічного і соціально-духовного значення лісових екосистем. Досвід сертифікації лісів регіону підтверджує доцільність оцінки сучасних лісівничих заходів з екологічних, економічних та соціальних позицій для підбору оптимальних заходів з формування стійких лісів, які забезпечать сталість роботи лісогосподарських підприємств і дозволять отримувати додаткові прибутки за рахунок покращення товарності деревостанів і вищої ціни на деревину.

Основні дослідження, результати яких використані для написання цієї книги, виконані в рамках 14 наукових тем Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва імені П.С. Пастернака та 7 міжнародних угод в 1991-2014 роках. Метою було розробити систему сталого управління лісами Українських Карпат за результатами моніторингу стану, забруднення, структури та сукцесій основних лісових формацій, аналізу поширення типів і категорій лісів регіону. Дослідження були стаціонарними, комплексними і системними. При їх проведенні використані традиційні лісівничо-таксаційні методики аналізу коремих дерев та лісових масивів, які були доповнені міжнародними методиками аналізу стану дерев (класи IUFRO) та розкладу мертвої деревини. Результати польових досліджень зведено у бази даних і створені відповідні картографічні шари геоінформаційних систем засобами Mapinfo та QGIS Wien. Аналіз космічних знімків проведено засобами Erdas Images.

Результати досліджень вже мають практичну реалізацію в апробованих 5 методиках та 15 практичних рекомендаціях, які зараз впроваджуються у лісогосподарську діяльність підприємств регіону та в навчальний процес кафедри лісознавства ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». Результати досліджень мали широку апробацію в наукових публікаціях і на дослідно-виробничих об'єктах, а також пройшли захист в щорічних наукових звітах на Вченій раді УкрНДІгірліс. Розроблені рекомендації розглянуті на Науково-технічних радах Державного агентства лісових ресурсів України і установ ПЗФ. Автор презентував розроблені основи сталого управління лісами на численних наукових конференціях, семінарах і робочих зустрічах.

Автор щиро вдячний всім співробітникам УкрНДІгірліс і Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника за їх участь в польових дослідженнях та в обробці і аналізі результатів, рецензентам та колегам, які взяли участь в обговоренні, – за їх конструктивні зауваження і особисто професорам Парпану В.І. і Криницькому Г.Т. – за їх допомогу у формування базових положень сталого управління лісами. Окрема подяка міжнародним консультантам – Brigitte Commarmott і Ottakar Holusa – за їх наукову та фінансову допомогу в проведенні досліджень.

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ СТАЛОГО УПРАВЛІННЯ ЛІСАМИ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

В галузі лісового господарства Україна декларує свою прихильність до принципів сталого управління лісами, які мають широку апробацію в усьому світі. Особливо актуальні вони для гірських лісів, які через критичність їх лісорослинних умов характеризуються нижчою за рівнинні ліси стійкістю. Це обумовило підписання Карпатської конвенції, в основу якої покладено умову стабілізації гірських екосистем та сталість в їх використанні [1, 2]. Особлива увага громадськості до ведення лісового господарства в Карпатах ще раніше призвела до прийняття законів, які обмежують вибір методів лісокористування в регіоні, і ця практика має місце і зараз [3, 4]. Так було створено економічні та правові умови, які сприяють переходу на принципи близького до природи господарювання в лісі, які є гарантом сталості майбутніх поколінь лісу. В їх основі лежать вибіркові методи проведення рубок та природне відновлення лісів.

1.1 Європейські підходи до сталого управління лісами

Фінляндія. Проблеми сталого управління лісами в окремих європейських країн проаналізовані за даними офіційної статистики і наукової літератури. Спочатку розглянемо як забезпечується сталість лісового господарства у Фінляндії, яка для всіх лісівників є зразком. Одразу відмітимо, що відмінностей у цій галузі між нашими країнами значно більше, ніж аналогів. Це у великій мірі обумовлено різними природно-кліматичними і історичними умовами ведення господарки [5-8]. Але чіткість роботи та висока прибутковість лісової галузі Фінляндії говорить сама за себе і тому інформація про методи досягнення цього рівня господарки має бути доступною для лісівників України. Фінський «лісовий феномен» наглядно ілюструють такі цифри: при запасах лісу на рівні 0,5% та заготівлі деревини – 1,5% від світових об'ємів, ця країна виробляє 5% світового об'єму лісової продукції і дає 25% експорту канцелярського паперу (рис. 1.1).

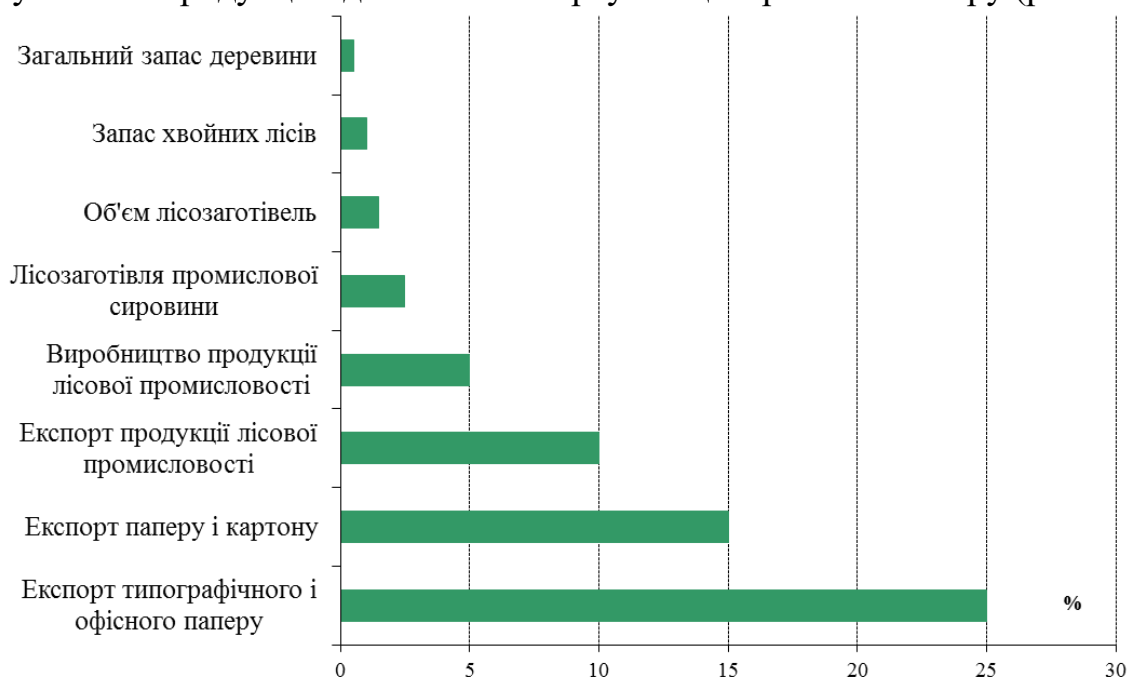


Рисунок 1.1 - Частка Фінляндії у світових об'ємах

А досягається така ефективність лісового господарства чітким ринковим механізмом вирощування і заготівлі деревини, високою механізацією робіт (на заготівлі товарної деревини – до 100%), належним рівнем професійної підготовки і, що є основою – традиційно сумлінним відношенням фінів до свого основного ресурсу – лісу [4]. Фінляндія справді є самою лісовою країною в Європі: з 338 тис. км² території ліси займають близько 230 тис. км². Без водних угідь її лісистість досягає 76%. Для порівняння: така лісистість Швеції складає 69%, Австрії - 47, Європейської частини Росії - 39, Німеччини – 30 і Англії – 10%. Населення цієї країни нараховує 5,2 млн. (17 люд./ км²) і тому на одну людину тут припадає 4,4 га лісів. Відмітимо, що під поняттям ліс у Фінляндії розуміють території, покриті багаторічною рослинністю з середньорічним приростом > 0,1 м³/га. Власниками 59% площі фінських лісів є приватники, 28% володіє держава, 8% - фірми та підприємства і 5% - інші організації. Кожна шоста фінська сім'я має у власності лісові землі середньою площею біля 31 га. Фінське законодавство зобов'язує власників відновлювати ліс незалежно від форми власності. [5].

Важливим для цілісності картини є те, що фінські ліси не є високопродуктивними чи дуже різноманітними за породним складом. Загальний запас деревини оцінюється в 1937 млн. м³, середній – в 84 м³/га. За деревними породами запас розподіляється наступним чином: 46% – сосна, 36 – ялина, 15 – береза, 3% – інші. Сумарний річний приріст деревини складає 76 млн. м³, або 3,3 м³/га. Зрозуміло, що використання річного приросту деревини є інтенсивним – майже 80% (з врахуванням природного відпаду) – рис. 1.2 [4]. Однак, територія річної лісосіки є досить незначною – близько 430 тис. га, або 2,1%. Більшу частину цих площ (51%) займають прорідження і прохідні рубки.

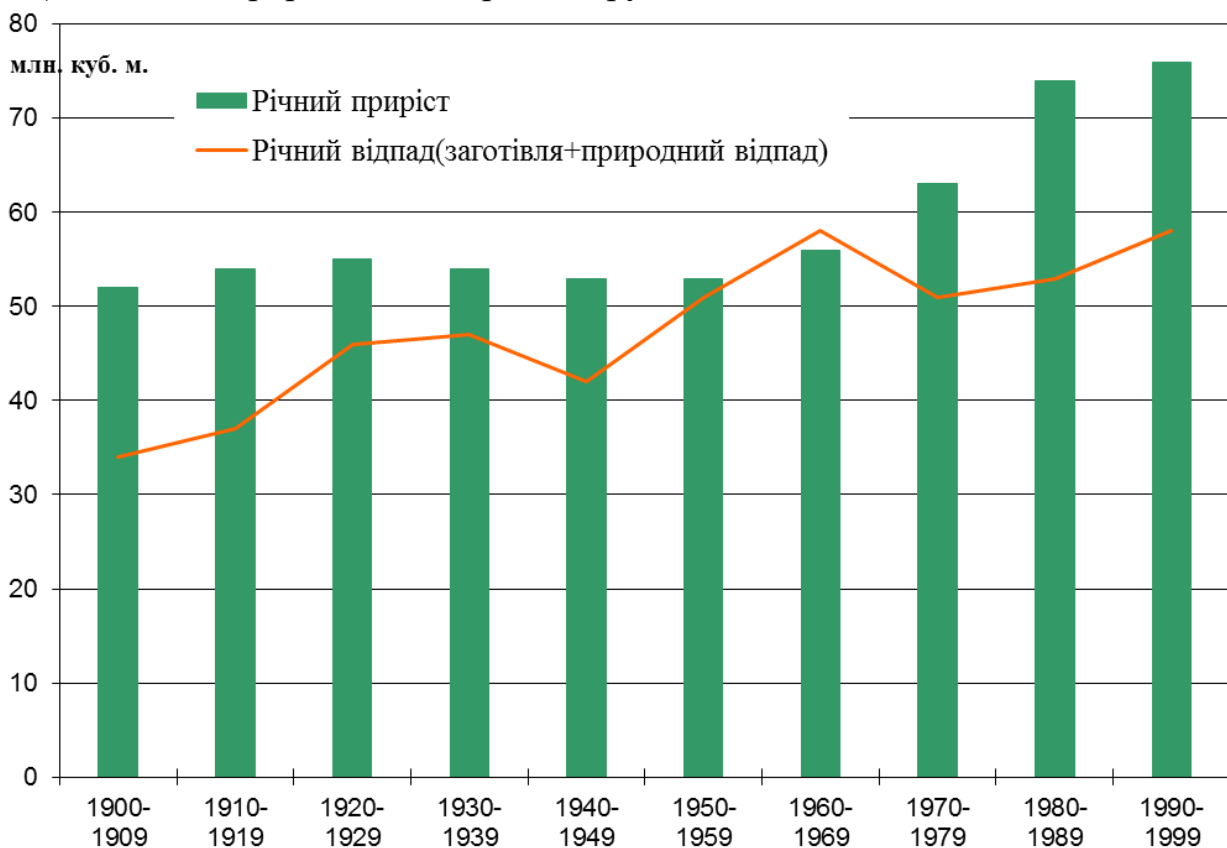


Рисунок 1.2 - Середньорічний приріст та заготівля деревини у Фінляндії

Організовує ведення лісового господарства в державних лісах Фінляндії фірма Metsahallitus, яка була організована більше 140 років тому. Закон Фінляндії “Про лісову службу” регламентує основні її завдання. Metsahallitus організована як багатопрофільне комерційне підприємство (рис. 1.3). Два основних її підрозділи є бюджетними: “Лісове господарство”, яке дає біля 90% обігових коштів, і “Охорона природи”, яка забезпечує догляд і охорону. Інші відділи комерційні або госпрозрахункові [6].



Рисунок 1.3 – Структура державної лісової служби у Фінляндії (Metsähallitus)

Три комерційні підприємства (Laatumaa, Foria, Wild-North) на державних лісових і водних угіддях спеціалізуються наступною діяльністю: Laatumaa продає і здає в оренду ділянки на берегах озер або в лісах, а також купляє і продає лісові ділянки; Wild-Notrh здає в оренду по всій країні будиночки для відпочинку, місця для рибальства та мисливства, а також реалізовує комплексні послуги для групового туризму; Foria надає послуги з усіх видів лісогосподарських робіт. Дочірні компанії Metsähallitus працюють в таких напрямках: АТ Forelia випускає і реалізовує насіння та посадковий матеріал; АТ Indufor надає інформаційні послуги з використання природних ресурсів, прогнозування розвитку лісового господарства та збереження біорізноманіття; АТ Metsähallitus Consultiny дає консультації з раціонального управління лісами. Відмітимо, що зараз Metsähallitus займає активну позицію на міжнародній арені саме завдяки її комерційним (позабюджетним) підрозділам [7].

В сектор “Лісове господарство” входять сім регіональних офісів, для кожного з яких розробляється перспективний (на 10 років) план природокористування, в якому вказується: частка лісів охоронного та рекреаційного лісостористування, основні параметри ведення лісового господарства. Планування здійснюється на основі прогнозів ринку деревини та "Критеріїв і індикаторів сталого лісостористування Фінляндії", затверджених ще в 1995 році. Для окремих лісових масивів (від 10 до 100 тис.га) розробляються ландшафтно-екологічні плани за напрямками господарства: експлуатаційні ліси, для охорони природи, для рекреації. Детальні плани заходів складаються для окремих кварталів чи виділів [8].

Лісовідновлення у Фінляндії орієнтується на природне відновлення, але на більшій частині лісів країни з цим проблеми. Тому, частка природного відновлення лісів невисока – біля 34%. Комерційні рубки догляду, або «прорідження», відіграють важливу роль у формуванні оптимальної структури деревостану і в отриманні ділової деревини. Методи їх проведення, як і рубок головного користування, є ще незвичними для українських лісоводів і тому зупинимося на них детально. При проведенні рубки всі функції з валки, обрізки сучків і розкряжування стовбура переважно виконує багатоопераційна машина "Харвестер" (від англійського "harvester" – машина для збору урожаю) – рис. 1.4.



Рисунок 1.4 – "Харвестер" при проведенні комерційної рубки догляду

А роботи з навантаження і транспортування сортиментів виконує інша машина – "Форвардер" (від англійського "forwarder" – машина для перевезення) з самонавантажувачем. Механізація робіт на лісосіці повна: захват "Харвестера" зрізає дерево і кладе його на землю; потім він обрізає з нього сучки і одночасно розрізає на сортименти; сортименти і обрізані гілки залишаються на землі, а "Харвестер" переїжджає до наступного дерева; "Форвардер" під'їжджає до сортиментів, грузить їх собі в причіп і відвозить на склад чи замовнику [8].

Продуктивність роботи цих машин – біля 10 м³/год. Завдання на рубку оператор "Харвестера" отримує електронною поштою безпосередньо в машину. В завданні вказується: географічні координати ділянки рубки, об'єм деревини до вирубки за породами, наявність та координати особливо захисних ділянок в даному виділі. В комплект "Харвестера" входить прилад визначення координат

(GPS), який попереджує за вихід за межі виділу, і комп'ютер, який підраховує об'єм зрубаних сортиментів і вказує об'єм дерев до вирубки, що залишився за породами (рис. 1.5). Комп'ютер здійснює економічно-оптимальну сортиментацію зрубаного дерева, а оператор лише контролює цей процес і у винятковому випадку може зробити це сам. Відбір дерев у вибіркочув рубку виконує оператор "Харвестера", який має обов'язкову вищу лісівничу освіту [8].



Рисунок 1.5 – Комп'ютер в кабіні "Харвестера"

Рубки головного користування у Фінляндії призначаються, як і на Україні, виходячи з віку деревостанів, але в різних кліматичних умовах він може бути теж різний. Виділяють три основні види рубок: з орієнтацією на природне відновлення, на залишення насінників і на штучне лісовідновлення [7].

У Фінляндії ліс, крім лісогосподарського, має також широке побічне використання. За оцінками фінських спеціалістів вартість різних продуктів лісу є наступною: деревина – 1528 млн. євро, торф – 202, рекреація і туризм – 318, дичина – 32, ягоди – 30, олені – 13, гриби – 5 млн. євро. Великі прибутки від рекреації і туризму досягаються за рахунок добре розвинутої інфраструктури відпочинку та музеїв. Так, у Фінляндії зараз функціонує 35 національних парків (з яких тільки 1 - в приватних лісах) і ще майже 400 інших природозаповідних об'єктів. Є ще майже 150 інших лісових територій для відпочинку [8]. Відмітимо, що 7% лісів Фінляндії віднесені до природо-заповідного фонду і ще 3% мають обмеження у веденні лісового господарства.

В заключення відмітимо, що у Фінляндії дозволено гуляти, зупинятися на нічліг та збирати для власних потреб ягоди чи гриби у всіх лісах і без будь-якої оплати. Однак, слід дотримуватися таких правил: не турбувати інших, не заважати диким звірам і птахам, не розводити вогонь на землі без крайньої необхідності (для цього є спеціальні місця), не валити живих чи сухих дерев [9].

Австрійська Республіка, промислово розвинута держава в Центральній Європі з населенням трохи більше 8 млн. осіб, є також країною з давніми лісівничими традиціями і умови ведення тут лісового господарства вже ближчі до умов Українських Карпат. Ліси займають 3,92 млн. га. По лісистості, яка складає в середньому 47%, Австрія відноситься до числа порівняно багатих лісом країн Європи, уступаючи лише Фінляндії, Швеції і Росії [9-12]. Лісові масиви розміщені нерівномірно. Більшість з них розташована на схилах гір. До 600-800 м ВНРМ зустрічаються ділянки дуба черешчатого і австрійського, бука європейського, ясеня звичайного; від 800 до 1000 м бук утворює суцільний лісовий пояс і займає більше половини площі лісів. На висоті 1000-1400 м переважають хвойні породи: ялина звичайна, ялиця біла, модрина європейська, сосна чорна і звичайна. В Центральних Альпах природна границя лісу знаходиться вище 1800 м над рівнем моря, а у Вапнякових Альпах – приблизно на 200 м нижче. Границя деревної рослинності (гірська сосна і кедр) піднімається майже на 300 м вище границі лісів. Приблизно з висоти 2000 м – альпійські луки. Переважну більшість (69%) становлять хвойні ліси, а ялина є найбільш розповсюдженою породою (56%). Бук становить менше 10% (рис. 1.6).

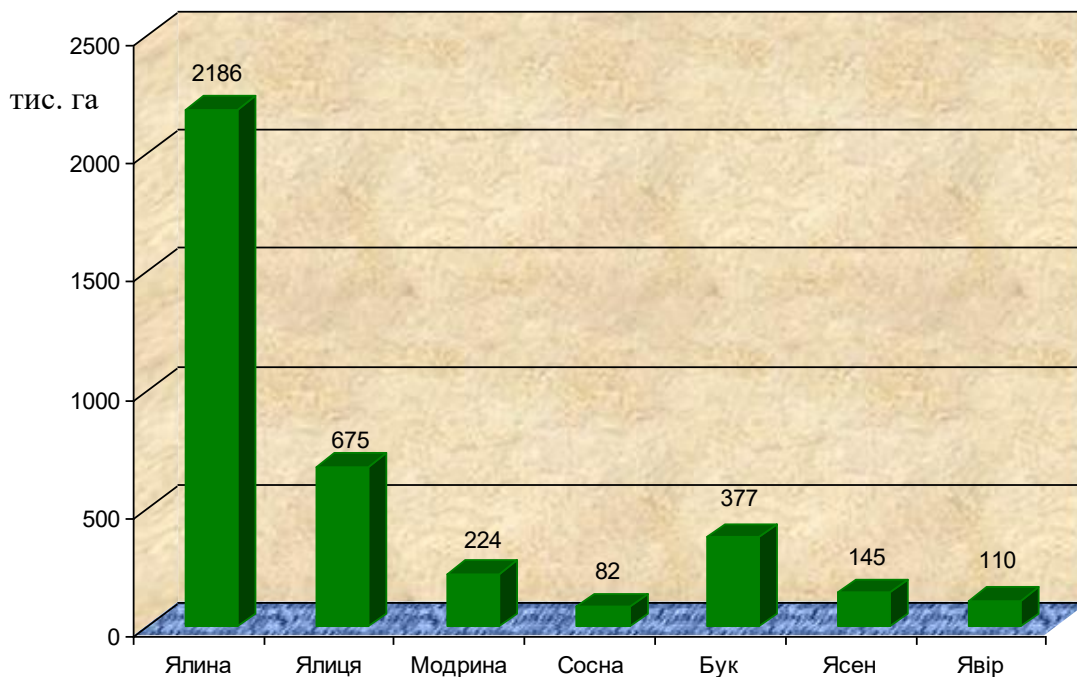


Рисунок 1.6 – Основні головні породи в лісах Австрії

Запас деревини в лісах складає більше 900 млн.м³ при щорічному загальному прирості майже в 20 млн.м³. Середня продуктивність експлуатованих лісів – 240 м³/га, річний приріст деревини в них 6 м³/га, а захисних лісів - 190 м³/га, їх щорічний приріст – 2,8 м³/га. Більшість лісів Австрії перебуває у приватному володінні. Державі належить лише 18% - дві третини це лісоволодіння з площею до 50 га [10]. Австрійським лісовим законом затверджено такі основні функції лісів: комерційна (господарська), захисна, рекреаційна і природоформуєча. 64,5% загальної лісової площі повністю використовується в експлуатаційних цілях, а в захисних лісах також ведеться обмежена господарська

діяльність, що дозволяє отримувати доходи власникам лісів, лісівникам і лісовим робітникам. В австрійських лісах більше 100 років принцип постійного невиснажливого користування є головним законом ведення лісового господарства. Ще лісовими законами і правилами середньовіччя було забезпечено збереження лісів з метою задоволення потреб гірничодобувної промисловості, солеварень і металургійних заводів. В Державному Лісовому Законі 1852 р. ще додали до цього принципи збереження захисних і природоутворюючих функцій лісу. Глобальне значення лісу в останні десятиліття зросло і ліс в Австрії тепер розглядається не тільки як постачальник сировини, але і як незамінимий елемент довкілля. В діючому Законі про ліс 1975 року, який був доповнений в 1987, враховується поступ суспільства до природозбереження. Головною вимогою є те, щоб завжди новий, молодий ліс замінював старий. Розробка суцільних лісосік, які перевищують площу 0,5 га, проводиться тільки з дозволу лісового відомства. Крупні суцільні лісосіки зовсім заборонені [11].

Велика увага приділяється якісному виконанні лісових операцій. Тому встановлені вимоги, згідно яких лісовими господарствами площею більше 500 га повинні керувати кваліфіковані лісівники, а площею вище 1800 га – дипломовані інженери-лісівники. Захист лісу в Австрії є базовим фактором і забезпечується строгим лісовим законодавством, професійною роботою висококваліфікованих лісівників, організацією сталого розвитку лісового господарства та постійному запобіганню пошкодженням і знищенням лісів. В Законі про ліс встановлюється величина грошової допомоги на покращення функцій лісу, а також пільги, які сприяють виплаті кредитів на проведення лісогосподарських заходів. Завдяки цьому щорічно проводяться роботи з лісовирощування і лісовідновлення на площі більш як 30 тис.га. Незважаючи на приватний характер лісів любий громадянин Австрії має право перебувати в лісі. Винятком є лісові культури, райони вирубок, місця буреломів. Збір грибів і ягід в промислових кількостях забороняється. Суворо заборонено варварське відношення до лісу, руйнування і пошкодження лісокультурних площ, в тому числі і неофіційні складування побутового сміття в лісі. Враховуючи гірський характер місцевості в країні вже більше 100 років працює Лісова служба з закріплення гірських потоків [12].

Лісокористування в Австрії відзначається високою інтенсивністю – заготівля з 1 га становить 3-4 м³ в рік, що складає близько 80% від річного приросту. В більшості випадків застосовується сортиментна технологія лісозаготівель. Використання системи машин в складі харвестера і форвардера є звичним явищем на лісосіці. В останні роки також появились “гірські лісові комбайни”, власне мобільні канатні установки з гідроманіпулятором та процесором, що дозволяє двом працівникам виконувати весь комплекс лісосічних робіт без нанесення особливої шкоди лісовим ґрунтам. Австрійські ліси характеризуються надзвичайно добре розвинутою мережею лісових автодоріг – їх густота складає і в приватних, і в державних лісах 3,5-7 км на 100 га [11-12].

Одним з головних чинників підвищення ефективності лісопромислового виробництва в Австрії є використання деревинних відходів і низькоякісної деревини в енергетичних цілях. Австрія в цьому напрямку є передовою країною Євросоюзу – країна отримує 10-12% енергії з поновлюваних джерел [12].

Швейцарія є іншою центральноєвропейською країною, в якій переважають гірські ліси і традиції гірського лісівництва є одними з найдавніших. Лісові землі нараховують тут 1,234 млн. га і всі вони відносяться до гірських лісів. При цьому, 42% швейцарських лісів ростуть на схилах крутизною більше 40%, лісистість складає 30% [13-17]. Федеральний лісовий закон Швейцарії встановлює наступні правила лісової політики: постійно підтримувати величину площі лісів; захищати ліси, як елемент природи; гарантувати збереження основних функцій лісу (захисних, соціальних, екологічних, економічних); сприяти веденню лісового господарства; захищати лісову фауну, флору і вартість лісів від пошкоджень. Детально правила лісового господарства описані в Лісових законах 26 кантонів [13]. Основною лісотвірною породою швейцарських лісів є ялина звичайна, частка лісів якої складає трохи менше 50% (рис. 1.7). На другому місці ідуть букові (17%) і ялицеві ліси (15%). Крім цих головних порід, добре представлені також модрина (5%), сосна (3), ясен (3) та явір (2%). Середній запас деревини складає 354 м³/га і має тенденцію до збільшення. Річний приріст деревини в швейцарських лісах оцінюється в 10 млн.м³ або 9,2 м³ на 1 гектарі. За рік в Швейцарії заготовляється 4,5 млн. м³, а споживається – 7 млн.м³ [14].

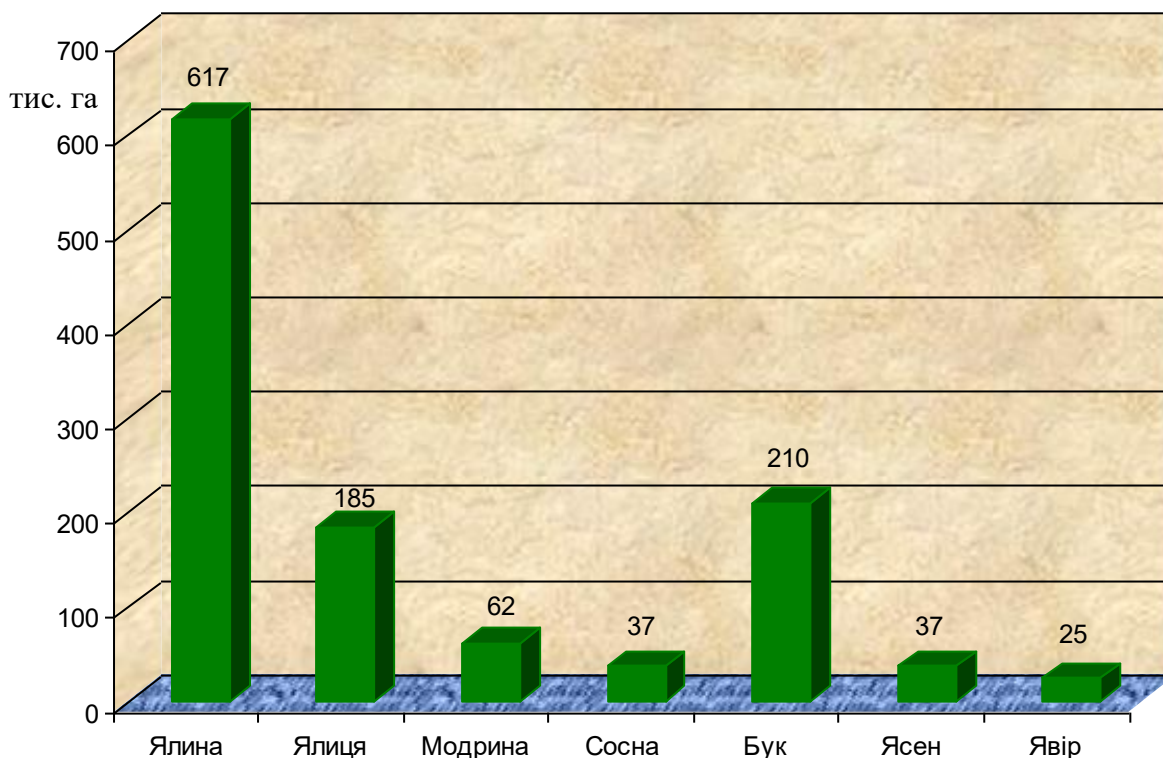
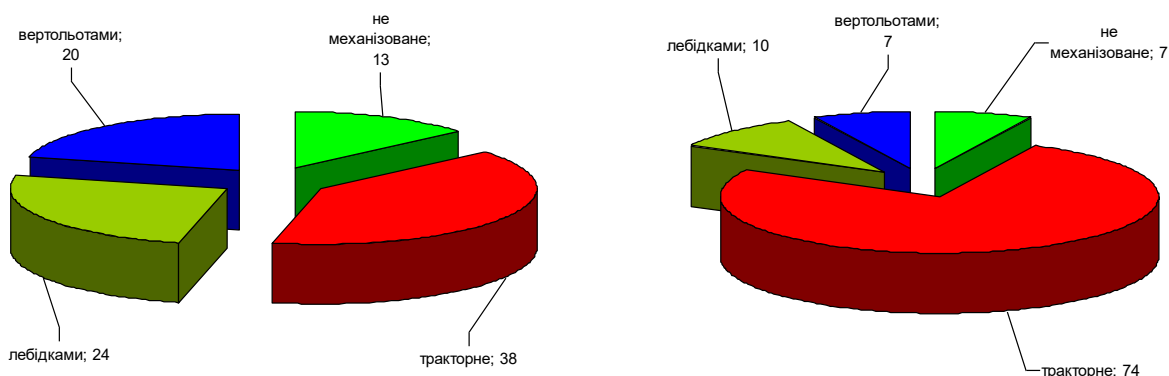


Рисунок 1.7 – Основні головні породи в лісах Швейцарії

Більшість лісів в густонаселеній Швейцарії виконують комплекс різних потреб, але в гірських лісах основною їх функцією є захисна. Це обумовило поширення в швейцарських лісах вибіркової системи ведення лісового господарства, яка забезпечує постійне лісовкриття території, а значить – максимальні захисні функції. Суть вибіркової системи зводиться до таких заходів: вирубка дерев біорупами; перевага природному відновленню; лісовідновлення біогрупами; догляд для забезпечення стабільності. Вибір конкретного методу ведення

лісового господарства проводиться в залежності від головної породи і лісорослинних умов: у високогірних ялинниках – це рубки окремих біогруп, які імітують природні сукцесії пралісів [15]; в змішаних буково-ялицево-ялинових деревостанах – це вирубка окремих дерев або біогруп (система “Плентервальд”); в змішаних хвойно-листяних лісах цих та інших головних порід – також групово-вибіркові рубки, які можуть сильно зміцнюватися за способом та інтенсивністю зріджування деревостанів (система “Дауервальд”) [16].

Стале управління лісами Швейцарії забезпечує достатня мережа лісових доріг – їх середня густина складає біля 26 м на 1 га, але є значні відмінності між районами і власниками лісів. Так, на центральному плато густина лісових доріг досягає 68, а в регіоні південних Альп – тільки 6 м/га. При цьому, густина доріг в державних і громадських лісах переважно більша за приватні ліси. Відповідно і методи первинного транспортування деревини (рис. 1.8) суттєво відрізняються за регіонами: в горах Юра і центрального плато 90% трелювання виконують трактори; в регіоні Альп їх частка не перевищує 40%; високо в горах частіше застосовують лебідки (біля 25% запасу) і навіть гелікоптери (20%) [13].



а) в Швейцарських Альпах;

б) в цілій Швейцарії

Рисунок 1.8 – Методи первинного трелювання деревини (%) в Швейцарії

Через складні умови ведення лісового господарства багато підприємств в гірській частині Швейцарії, де ліс має забезпечувати переважно захисні функції і заготівля деревини низька, працюють зі збитками. Це обумовило прийняття на федеральному рівні закону про “мінімальний догляд за лісом” для економії коштів на рубках догляду, які проводяться тільки при гострій необхідності. Для підприємств лісового господарства передбачені федеральні і кантональні субсидії: бюджетні кошти на вирощування лісу і на покращення його рекреаційних і захисних функцій. Їх розмір за регіонами: від 120 франків на 1 га ($\approx 20\%$ всіх затрат) в горах Юра, до 264 франків на 1 га ($\approx 50\%$ затрат) в Альпах [17].

Досвід ведення лісового господарства у Швейцарії заслуговує на прискіпливу увагу українських лісівників, особливо щодо проведення вибіркових рубок і організації рекреаційного використання лісів. Однак, слід мати на увазі, що економічні і соціальні умови ведення лісового господарства наших країн все ж суттєво відрізняються. Особливо це стосується залучення підтримки громадськості, без якої в Швейцарії не бачать сталого управління лісами.

Франція в лісовому господарстві Європи відома тим, що площа її лісів має 3 місце і є меншою тільки від Швеції і Фінляндії (біля 15 млн. га), а лісистість складає 27%, що майже у 2 рази більше за Україну. А подібність наших країн у сільськогосподарській орієнтації використання земель – лісове господарство є не основною індустрією Франції, як і на Україні. Французькі ліси відомі своїм високим фіторізноманіттям: їх формують 136 порід (рис. 1.9), а за географічним зонуванням – це і рівнинні, і гірські, і прибережні, і субтропічні, і приміські ліси. Крім лісів на території самої країни, Франція користується також деревиною з лісів колишніх її колоній: Французької Гвіани та островів Мартініки, Гваделупи і Реунію. Францію ще називають “країною дубів”, оскільки цей рід формує 41% від площі французьких лісів. Тільки на третині їх площі поширені хвойні породи, серед яких переважають різноманітні сосни [18-21].

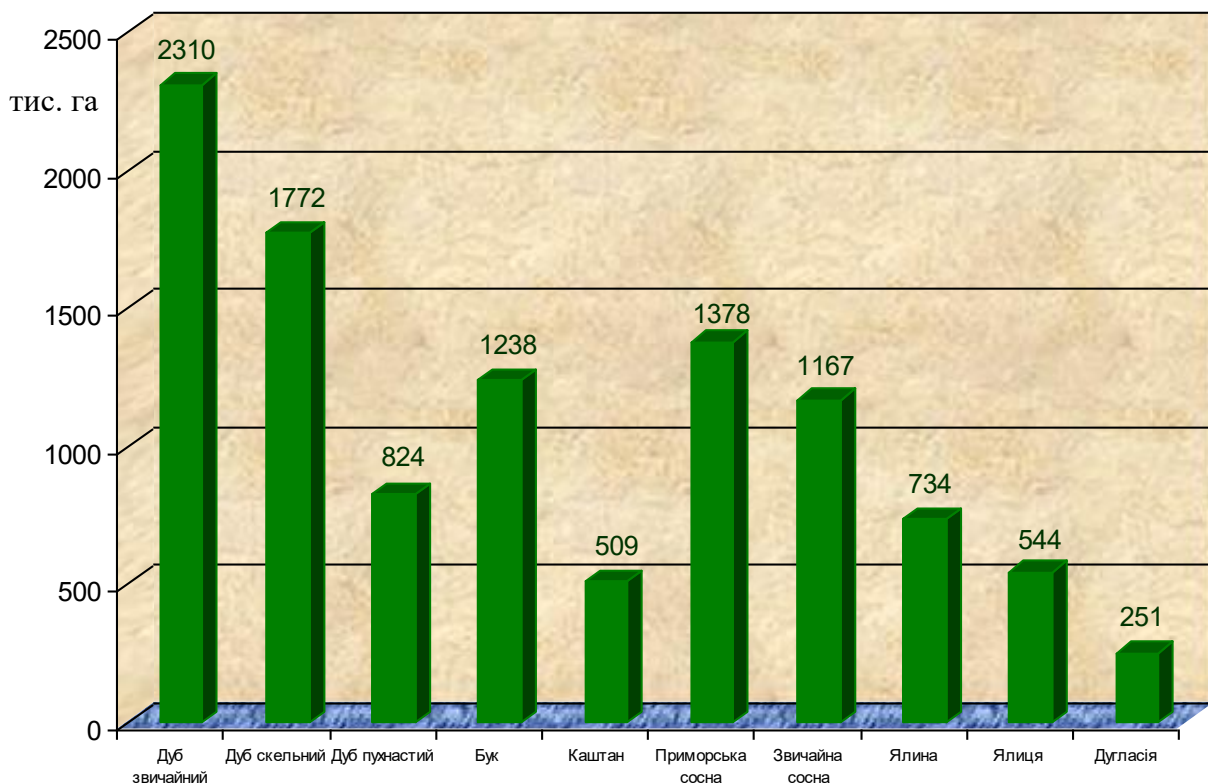


Рисунок 1.9 – Основні головні породи в лісах Франції

Серед власників лісів у Франції переважають приватні особи – на їх долю припадає біля 70% площі лісів, в громадській власності – 18% і тільки 12% – в державній. Середня величина приватного лісу не досягає 3 га, але 60% власників мають наділи більше 10 га. В історичному аспекті площа французьких лісів мала стійку тенденцію до зменшення з початку XIII і до кінця XIX ст. відповідно з 18 до 6 млн. га. Але, за 100 років цей показник різко збільшився до 15 млн. га. Починаючи з 1947 року, приватні та колективні власники створили 2,2 млн. га нових лісів за фінансової допомоги держави і зараз в середньому створюють 20 тис. га нових лісів щорічно з сосон (35%), дугласії (13), тополі (14) і дуба (15%) [18].

Практика сталого управління лісами має у Франції давню історію і базується на методах лісокористування приватних власників. На державному рівні ці принципи трактуються, як здатність лісових екосистем забезпечувати

населення ресурсами і послугами, які вони потребують, без погіршення характеристик самих лісів. Базою лісового господарства є план управління для кожного лісового масиву, в якому встановлюються цільові параметри і заходи на перспективу від 10 до 20 років. Особлива увага у Франції наступним захисним функціям лісів: захист ґрунтів від ерозії, збереження біологічного різноманіття та підтримання сталості в ландшафтах. Ліс розглядається як захисний бар'єр від забруднення, посухи, пожеж, штормів, хворіб і т.п. Тому, основним завданням лісівників є підтримання рівноваги у функціонуванні лісових екосистем [19].

Для забезпечення сталого управління французькі лісівники використовують близькі до природи методи ведення лісового господарства. В переважній більшості – це вибіркові методи рубок з наступним мішаним або природним лісовідновленням. Ця система відома у світі під назвою “soprice with standart” – дослівно перекладається “копіювання до стандарту”, або за змістом – відновлення корінних деревостанів. Такі, близькі до природних, методи лісівництва зробили французькі ліси одними з перших у світі за сталістю господарювання. Управління французькими лісами зберігає природу і ландшафти в усіх лісових масивах – і в експлуатаційних, і в захисних. Однак, виділяють також захисні ліси та природоохоронні об'єкти. Так, 80 тис. га класифіковані як захисні: в 28 гірських департаментах, на узбережжі Франція має 24 біологічних заповідники і 122 частково-заповідних резервати, які в сумі займають 157,5 тис. га [20].

Запас деревини в лісах Франції оцінюється в 2 млрд. м³, а щорічний приріст – у 85 млн. м³ на рік, а 47 млн. м³ заготовлюється щорічно для господарського використання, включаючи 12 млн. м³, які використовуються для своїх потреб. В лісгосподарських та деревообробних компаніях працює біля 300 тисяч чоловік. Якщо додати організації, які використовують деревину, то це ще 500 тис. чол. Державницьке значення лісового господарства в тому, що воно забезпечує людям зайнятість в сільській місцевості, де з роботою проблеми [21].

Значна увага у Франції приділяється екологічним функціям лісів. В 1996 році французький парламент прийняв “Закон про повітря”, окремий розділ якого присвячений сприянню всебічного використання деревини, як екологічно чистого матеріалу. Така політика сприяла піднесенню лісового господарства на вищий рівень ефективності, значно збільшився об'єм інвестицій. Рекреаційне використання лісів є традиційним для Франції – 200 млн. чол. відвідують ліси щороку. Для цього існує розвинута державна інфраструктура, за використання якої не потрібно платити:

- 8 тис. км доріжок для велосипедистів;
- 9 тис. км трас для інших прогулянок;
- 500 км трас для ходіння на лижах;
- 11 тис. км пішохідних маршрутів;
- 700 місць для пікніків та відпочинку [21].

Досвід Франції свідчить, що стале управління лісами повинно базуватися на інтересах місцевого населення, яке виступає основною робочою силою і є найбільш освідомлене за проблеми місцевих лісів. Інший важливий висновок – приватні ліси також мають мати традиційні місцеві методи управління, які вже засвідчили свою спроможність за багато років ведення лісового господарства.

Лісове господарство **Чеської республіки** відоме в Європі своїми практичними підходами і давніми традиціями гірського лісівництва. Цікавими для українських лісівників є те, що в Чеській республіці лісове господарство ведеться переважно в гірських лісах, включаючи і Карпатські гори. Загальна площа чеських лісів є сталою за останні 10 років – 2,64 га, що складає біля 33,4% лісистості. Загальний запас деревини (біля 640 млн. м³) має стійку тенденцію до росту за цей період. Високу інтенсивність ведення лісового господарства в Чехії підтверджують великі об'єми рубок деревини як на одного жителя (біля 1,4 м³), так і на 1 га (5,5 м³). Співвідношення власників чеських лісів наступне: державні – 61,5 %, колективні – 15,5, приватні – 23,0%. В 1945 році воно було іншим: державні – 18,3, колективні, – 14,9, приватні – 58,1% [22].

В чеських лісах переважають хвойні породи (на рівні 78 %), а методи їх лісовідновлення – в більшості, через природне відновлення (біля 65 %). При цьому, 55,7 % лісів Чеської республіки є змішані за породним складом, 31,2 – з домінуванням хвойних, а 13,2 % – листяних порід. Відсотки заготовівлі хвойної деревини 86,7 %, що складає 12,5 млн м³ проти 14,5 млн м³ від загального об'єму заготовівлі. Середні об'єми рубок в Чехії складають 93,5% від приросту і цей відсоток має тенденцію до росту за останні 10 років. Зайнятість в лісовому господарстві Чехії, навпаки, зменшилася з 57,7 тисяч працівників в 1990 році до 29,8 – в 2001 році. Зміни чисельності працюючих в деревообробній галузі не такі різкі – їх чисельність коливається на рівні 114 тис. чол. Чеський уряд реалізує постійну фінансову підтримку власників лісів на рівні 1 млн. чеських крон в рік. Близько половини цих коштів направляєється на субсидії і послуги для власників лісів, а ще четверть – на виконання державних актів чеського уряду. Загальну ефективність роботи лісового господарства Чехії підтверджує позитивне сальдо торгівлі деревиною: 3,01 млн. м³ експорту деревини проти 1,06 млн. м³ імпорту. Тобто, завдяки інтенсивному веденню лісового господарства, чеські лісівники експортують майже 21% заготовленої деревини. Досягається це завдяки чітко поставленому плануванню та дотриманню природоохоронних вимог [22-23].

Лісове господарство **Словацької республіки** за своїми природно-кліматичними умовами є найбільш близьким до Українських Карпат. Так, лісистість Словаччини наближається до 41 відсотка, а сільськогосподарська освоєність – до 50 %. Серед головних порід за площею переважають бук (30,4 % лісової площі) і ялина (27 %). Добре представлені також дуб (11 %), сосна (7%), граб (6 %) і ялиця (4 %) – рис. 1.10. Площа лісів республіки складає біля 2 млн. га і за останні роки має тренд до зростання. Запас деревини наближається до 420 млн. м³, і його тенденція до зростання ще стрімкіша [24].

Основними власниками лісів у Словаччині є держава (42%) і пайовики (29%), серед яких представлені і приватники, і юридичні особи. Досить значною є також частка громадських (12%) і приватних (17%) лісів, але багато власників в останні роки прагнуть продати свої ліси через господарчі складності. Розподіл лісів за категоріями: комерційні (експлуатаційні) – 66%, спеціального – 18 і захисного призначення – 16 %. Тенденція зміни співвідношення лісів різних категорій направлена в останні роки на зменшення частки експлуатаційних лісів. Наслідком цього є покращення стану лісів та ріст чисельності диких птахів і звірів [25].

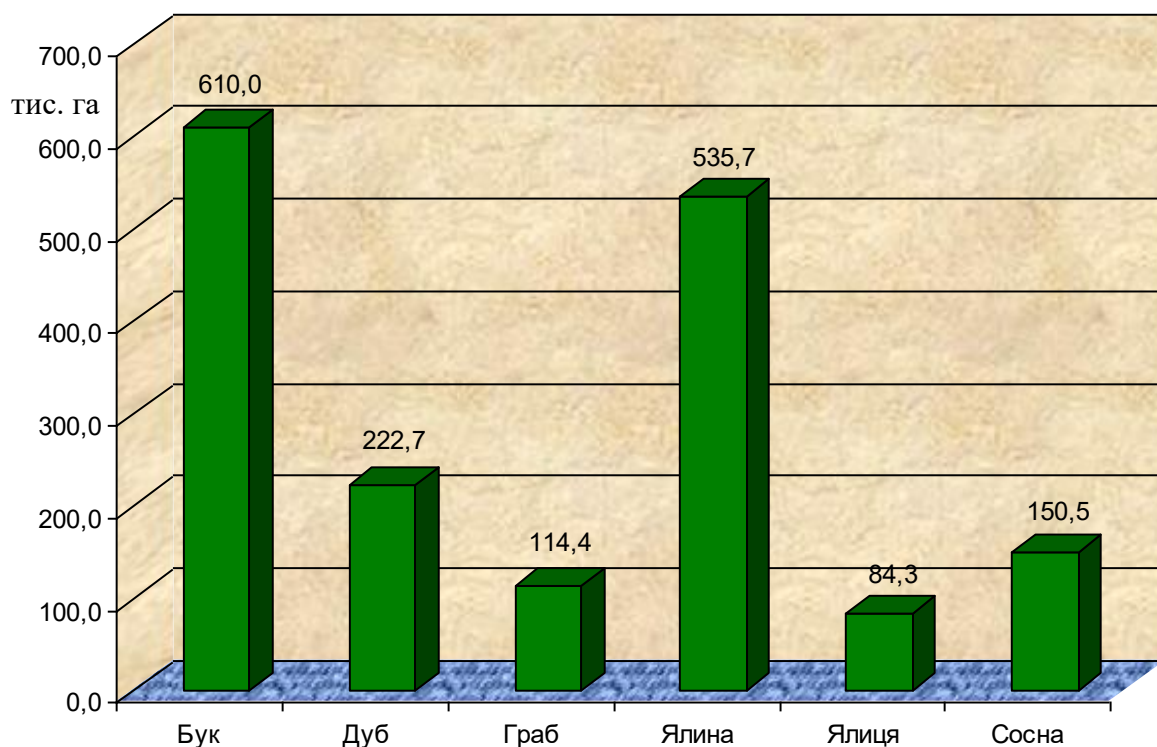


Рисунок 1.10 – Основні головні породи в лісах Словаччини

Об'єм вирубаного деревини в Словацькій республіці в останні роки коливається біля 6 млн. м³/рік, з яких близько 2,5 млн. м³/рік – санітарні рубки. З 1961 року значення цього показника виросло на 0,7 – 0,8 млн. м³ (15 %). При цьому, вікова структура лісів порушена в бік завищення площ середньовікових та пристигаючих лісів, за рахунок молодняків. Таке старіння лісів спостерігається з 1970-х років, але в 1990-х років вікова структура стабілізувалася через збільшення об'ємів рубок. Цікавим у цьому відношенні є зменшення кількості працівників у галузі лісового господарства з 48,6 в 1965 році до 22,0 тисяч чоловік в 2001 році. Тобто, словацькі лісівники збільшили об'єм рубки навіть при зменшенні у 2 рази кількості працівників. Це було досягнуто за рахунок зменшення чисельності адміністративного персоналу і через впровадження передових технологій [26].

Проведений аналіз лісового господарства різних країн Європи засвідчив різноманітність підходів до сталості лісокористування. Це обумовило прийняття загальноєвропейських **критеріїв та індикаторів сталого управління лісами**, які були прийняті на Конференції міністрів лісового господарства європейських країн (MCPFE) у Відні 7-8 жовтня 2002 року [27]. Схема включає 35 кількісних індикаторів в рамках шести критеріїв та 5 якісних індикаторів:

- Критерій 1 «Підтримання та покращення лісових ресурсів і їх вкладу в глобальний цикл вуглецю»:
 - 1.1. Площа лісів;
 - 1.2. Загальний запас та маса деревини на корені;
 - 1.3. Вікова структура лісів і розподіл за діаметром;
 - 1.4. Запаси вуглецю в лісах.
- Критерій 2 «Підтримання стійкості і життєвості лісових екосистем»:
 - 2.1. Об'єми випадіння поллютантів з атмосфери;

- 2.2. Стан лісових ґрунтів (хімічні властивості);
 - 2.3. Дефоліація лісів за даними моніторингу;
 - 2.4. Пошкодження лісів за основними факторами (абіотичний, біотичний і антропогенний) та за типами лісу.
- Критерій 3 «Підтримання і стимулювання продукційних функцій лісу»:
 - 3.1. Об'єми приросту і об'єми рубок;
 - 3.2. Об'єм товарного лісу;
 - 3.3. Об'єми (кількість) недеревної продукції л.г.;
 - 3.4. Вартість наданих послуг на лісових землях;
 - 3.5. Частка лісів з планами управління.
 - Критерій 4 «Підтримання, збереження і покращення біорізноманіття лісових екосистем»:
 - 4.1. Площі лісів за породами і типами лісу;
 - 4.2. Площа лісовідновлення за типами лісовідновлення;
 - 4.3. Площі лісів за їх натуральністю (природні, напівприродні, плантації);
 - 4.4. Площі лісів інтродукованих видів;
 - 4.5. Об'єми сухостійної деревини за типами лісу;
 - 4.6. Площа лісів, яка використовується для збереження генетичних ресурсів лісів і для вирощування насіння;
 - 4.7. Просторова картина лісів на рівні ландшафту;
 - 4.8. Кількість лісових видів, які знаходяться під загрозою зникнення (Червоний список Всесвітнього Союзу зі збереження природи) ;
 - 4.9. Площа лісів, які охороняються з метою збереження біорізноманіття.
 - Критерій 5 «Підтримання і відповідне покращення захисних функцій лісів в лісовому управлінні»:
 - 5.1. Площа захисних лісів, які охороняються з метою покращення захисних функцій лісів (протиерозійні, ґрунтозахисні, водоохоронні) ;
 - 5.2. Площа лісів, які охороняються з метою захисту від стихійних явищ.
 - Критерій 6 «Підтримання інших соціально-економічних функцій лісів та умов ведення господарства»:
 - 6.1. Співвідношення площі лісів за власниками;
 - 6.2. Вклад лісового господарства у Валовий Національний Продукт;
 - 6.3. Об'єм чистого продукту лісогосподарських підприємств ;
 - 6.4. Сумарні витрати на довготермінові послуги надані лісами ;
 - 6.5. Кількість працівників лісового господарства за статтю, віком, освітою і характером працевлаштування ;
 - 6.6. Кількість нещасних випадків і профзахворювань;
 - 6.7. Об'єм споживання деревини на душу населення;
 - 6.8. Об'єми імпорту і експорту деревини;
 - 6.9. Частка енергії з деревини;
 - 6.10. Площа лісів і лісових земель, які придатні для відпочинку;
 - 6.11. Кількість місць в лісах, які мають культурні і духовні цінності.
 - Якісні індикатори:
 - I. Національні лісові програми;
 - II. Структура управління;

- III. Юридичні документи та міжнародні зобов'язання;
- IV. Фінансові механізми і економічна політика;
- V. Інформаційні засоби.

Динаміка цих критеріїв та індикаторів сталого управління лісами є основою для віднесення системи ведення управління лісами тієї чи іншої європейської країни до системи сталого управління лісами. Їх наявність та позитивна динаміка є необхідною умовою для проходження сертифікації лісів.

Висновки з підрозділу 1.1:

1. Практика сталого ведення лісового господарства в Європі є досить різноманітною для окремих країн і обумовлена їх природно-кліматичними умовами та історичним розвитком, але в більшості відповідає загально-прийнятим критеріям та індикаторам.

2. Фінський “лісовий феномен” досягається чітко налагодженим ринковим механізмом вирощування і заготівлі деревини, високою механізацією робіт, належним рівнем професійної підготовки і, що є основою – традиційно сумлінним відношенням фінів до свого основного ресурсу – лісу.

3. В австрійських лісах більше 100 років принцип постійного не виснажливого лісокористування є головним законом лісового господарства і велика увага при цьому приділяється якісному виконанні лісових операцій. Сталість в управлінні лісами забезпечують добре розвинута інфраструктура та високий професійний рівень працюючих. Підвищення ефективності лісопромислового виробництва досягається через використання деревинних відходів і низькоякісної деревини в енергетичних цілях.

4. Високу ефективність лісового господарства Швейцарії забезпечують достатня мережа лісових доріг, федеральні і кантональні субсидії, проведення незначних за площею та за інтенсивністю рубок і організація туристичного та рекреаційного використання лісів.

5. Практика сталого управління лісами має у Франції давню історію і базується на ощадливих методах приватних власників лісів, які використовують близькі до природи методи лісівництва. Важливо, що підприємства лісового господарства забезпечують людям зайнятість в сільській місцевості Франції, де проблеми саме з можливістю знайти роботу.

6. В Чеській республіці лісове господарство ведеться переважно в гірських лісах, включаючи і Карпатські гори. Сталість лісового господарства тут досягається завдяки інтенсивному використанню деревини, що дає фінансову стабільність, чіткому плануванню та дотриманню природоохоронних вимог.

7. Сталість ведення лісового господарства Словацької республіки забезпечують: добре відпрацьовані і налагоджені народні методи лісівництва; чітка регламентація державою лісівничих заходів; прозорість ведення лісового господарства на всіх рівнях – від виділу до лісового фонду держави.

1.2 Вибіркова система рубок – основа сталого управління гірськими лісами

В світі існує багато різних методів ведення лісового господарства, які не є суцільно-лісосічними і трактуються вченими, як варіанти “вибіркового або різновікового лісівництва”. Першим друкованим документом, в якому викладені ідеї “близького до природи” лісівництва, вважається праця баварського лісівника К. Gayer за 1882 рік [28]. Трохи пізніше у Швейцарії виникли системи “дрібно-масштабного з натуральним відновленням – small scale with natural regeneration” та “селекційного - selection” лісівництва [29, 30]. Найбільшого поширення згадані вибіркові системи господарювання набули в гірських лісах Центральної Європи. Так, у Франції зараз практикується лісова господарка під назвою “нерегулярний захисний ліс – irregular shelterwood” або “ліси групової селекції – group selection”, в Німеччині – “постійного лісовкриття – continuous cover forestry” [31], у Швейцарії – “відновлення за стандартом – coppice with standard”. Загальною назвою цих методів господарювання є “різновікове лісівництво – uneven-aged silviculture” [32]. Подібні методи господарки мають поширення в усіх частинах світу і інтерес до їх результативності обумовив випуск цілого номеру журналу Forestry [33]. Основні висновки цих різнопланових наукових статей наведено нижче.

Селекційні (різновікові) ліси (рис. 1.11) покривають 4 відсотки загальної лісової площі в Словенії. Ялицево-букові різновікові ліси характеризуються відносно стійкою структурою, з розподілом дерев за діаметром, який дуже мало змінювався за останніх 100 років. Ялиново-ялицеві селекційні ліси були предметом більшого антропогенного впливу. Незважаючи на це, за останнє сторіччя запас деревини збільшився, що призвело до збільшення кількості дерев великого діаметру. Пропорція хвойних є високою в обох типах і суттєво збільшилася за останнє століття. Одночасно пропорція ялиці зменшилася через зниження стійкості ялиці, лісівничі заходи і об’їдання оленями. Природне відновлення є успішне в обох типах, хоча склад порід сильно відрізняється і відновлення ялиці є недостатнім в буково-ялицевих лісах. Висновок – різновікові ліси є динамічні, а їх управління потребує адаптації до сьогодення.



Рисунок 1.11 – Різновікові ялиново-ялицево-букові ліси в Словенії.

Дендрохронологічні дослідження природних, або близьких до природних, і у вибірково керованих різновікових ялицево-букових лісах Словенії свідчать, що відносно старі піднаметові дерева ялиці і ялини ще мають високу здатність до перенесення затінення і пригнічення, та можуть показати суттєвий приріст після їх освітлення. Ця здатність до росту після пригнічення не залежить від віку дерев чи тривалості ювенільної стадії. Тому, піднаметові дерева ялиці і ялини мають високий потенціал для застосування системи вибіркового лісівництва.

В Австрії для визначення допустимої кількості різних видів рубок при переході від одновікового до різновікового господарювання звичайні формули для розрахунку допустимих рубок більше не застосовуються. В цій ситуації, моделі росту, які застосовувалися для інвентаризації постійних об'єктів, стають важливим знаряддям планування. Це було перевірено на методах ведення лісового господарства району в Австрійській частині масиву Bohemian, де суцільні рубки були заборонені 40 років тому. Результати прогнозування оцінюються для 4 режимів рубок на період більше 80-ти років і вибирається найбільш підходящий режим лісокористування. Також практикується використання інформації з лісовпорядних даних для прогнозування росту у висоту ювенільних дерев $\leq 1,3$ м. Поточний приріст у висоту моделюється з врахуванням: конкуренції залишеного намету; між- та внутривидової конкуренції; модифікатора для узлісного ефекту. Показано, що імовірність присутності ювенільних дерев різних видів для кожного виділу можуть бути прогнозовані за цим методом.

В південно-східній Норвегії вивчалися зміни росту субальпійських низько бонітетних лісів ялини. В 2000 році 16 проб розміром 400 м² були повторно проінвентаризовані. Вони були закладені через 8-9 років після проведення вибіркової рубки гірських лісів в середині 1970-х. Вибіркова рубка була з інтенсивністю 72%. Більшість дерев позитивно відреагували збільшенням приросту після рубання і це було найбільш помітним для дерев малого і середнього розміру. Встановлено слабкий зв'язок між запасом перед і після вирубки та поточним приростом запасу за 25-річний період. Вирубка сприяла природному відновленню і збільшила відсоток берези у деревостані. Результати свідчать, що до 65% запасу можна вирубати за раз, якщо між рубками менше 50 років.

У Фінляндії порівняно вплив 6 лісівничих альтернатив на старовікові деревостани. Ліс без проведення рубок використовувався як контроль. Широкий діапазон розподілу дерев за діаметром підтримувався вибірковими рубками окремих дерев чи біогруп. Ці методи в чистій ялині і в чистій сосні давали найнижче, а відсутність рубок – найвище значення індексу різноманіття деревостанів і найбільший приріст за об'ємом деревини. Встановлено, що в старовікових мішаних деревостанах є декілька добрих альтернатив суцільним рубкам.

Всебічний аналіз лісів італійських східних Альп, які були переформовані в мішані хвойні деревостани засобами різновікового господарювання напродовж багатьох століть, показав лісівничу доцільність застосованих методів. Рослинне різноманіття, яке оцінювалося індексами Шеннона та β -різноманіття, було в загальному високим, хоча воно і зменшувалося на вищих вертикальних рівнях. Різновікове господарювання не змінило структуру деревостану за останні покоління, а підтримання нерівномірної структури, яка сприяє природному

відновленню, потребує відносно частих і помірних рубок. Врахування біологічного потенціалу кожного дерева є важливим в розумінні динаміки деревостану, а значить – в застосуванні близького до природи лісівництва.

Різноманітні методи різновікового лісівництва застосовуються і в Америці. Так, сосна веймутова є важливим деревним видом на сході Північної Америки, але відновлюється вона погано. Її відновлення оцінювалося перші 5 років після часткової рубки, підготовки ґрунту і підсадки в 110-річному деревостані сосни веймутової. Поява сходів сосни веймутової була найуспішніша на зрубаних і скарифікованих ділянках. Висновок: часткові рубки і підготовка ґрунту у мішаних великовікових деревостанах сосни веймутової, в змозі покращити товарність деревини і відновити структуру і різноманіття, і в результаті можна отримати різновікові соснові ліси з деякими ознаками старовіковості.

Північний захід Тихоокеанського узбережжя США є важливим для отримання деревини регіоном (20,9 млн. га лісових земель) з мінливими умовами, деревними видами, продуктивністю лісів і методами ведення лісового господарства. За останні 10 років практика лісового господарства змінилася через суспільний тиск для впровадження управління екосистемами, через зміни законодавства з проведенням рубок, через сертифікацію та вимоги власників. Однак, відмічена незначна тенденція до адаптування класичних різновікових методів, розроблених в Європі. Натомість, місцеві методи (збереження зелених дерев, мінливі рубки догляду, сильні проріджування з підсадкою та охорона приграничних буферів) створюють більш структурно різноманітні деревостани і ландшафти, але не обов'язково ведуть до різновікового господарства.

Сосна довгохвойна (*Pinus palustris* Mill.) на мисливських плантаціях перепелів в регіоні Red Hills на півдні штату Georgia і на півдні штату Florida (США) управляється за останні більш як 40 років в рамках системи "Stoddard - Neel". Розроблена під час II світової війни, система спрямована на підтримання структури деревостану з низькою густотою і відкритим середнім ярусом. Ця структура є сприятливою, як у мисливському, так і в екологічному відношеннях, таких як різноманіття трав. Використовуючи дані 22 проб встановлено, що система дає перевагу в рості за діаметром високотоварним деревам.

На південному сході Аляски був вивчений вплив часткових рубок на склад порід, структуру лісів з ялини Сітха, ріст і розподіл дерев за розмірами, а також на захворювання дерев і їх смертність на 73 пробах у 18 деревостанах. Частково зрубані ліси мали різноманіття і дуже складну структуру подібну до природних лісів. Аналіз даних не виявив значних змін у складі порід, інтенсивності росту, пошкодження хемлоку карликовою омелою та у ймовірності пошкоджень дерев після часткових рубок. Лісівничі системи, які використовують часткові рубки, в змозі забезпечити стале лісокористування і підтримання структури лісів.

П'ятирічні результати дослідів з різновікового лісівництва чорної ялини (*Picea mariana* Mill.) на торф'яниках в Онтаріо, Канада, показали, що механізовані часткові рубки можуть підтримувати розподіл дерев за діаметром сталим. Зараз різновікове лісівництво не практикується, але природне відновлення створює структурно нерегулярні деревостани. Необхідне моделювання для планування циклів рубок та їх інтенсивності, і для прогнозу росту та запасу різновікових лісів.

Аналіз історичного розвитку різновікового лісівництва в Північній Америці засвідчив, що його популярність мала циклічний характер. Завданням цих дуже різноманітних методів ведення лісового господарства було намагання створити їм імідж природних, високо ефективних для заготівлі лісу та економічних, а також – бажання слідувати європейським зразкам. Практика такого господарювання в старих деревостанах на північно-західному тихоокеанському узбережжі засвідчила їх неприйнятність в цих умовах. Однак, різновікове лісівництво в сухих хвойних лісах на західному узбережжі, в твердолистяних лісах на півночі та в соснових на півдні було успішним. Застосування вибіркового рубок в майбутньому буде вимагати враховувати динаміку деревостанів.

В Австралії методи різновікового лісівництва аналізуються на прикладі різновікових лісів *Corymbia maculate* (плямисте камедне дерево). Сучасні тренди до більшої природності та збереження біорізноманіття на рівні деревостанів вимагають формування структурно-різноманітних лісів. Досліджувалась результативність вирубки окремих дерев в мішаних евкаліптових лісах за впливом на структуру деревостану та приріст дерев. Дані свідчать, що вирубка окремих дерев без рубок догляду на продовж 40 років привела до накопичення великої площі поперечного перерізу. Рекомендується деяке зменшення частки дерев, що не користуються попитом, з метою забезпечення простору для головної породи.

В Азії методи різновікового лісівництва застосовуються переважно в гірських лісах. Аналіз структури природних букових (*Fagus orientalis*) лісів каспійського регіону (рис. 1.12) свідчить про значний їх потенціал для застосування вибіркового методів ведення лісового господарства. Результати показують, що чисті чи мішані бучини природно зустрічаються в малих одновікових групах, а вікова структура більших масивів (>1 га) вже більш різновікова. Зроблено висновок, що групово-вибіркова система рубок (вирубка 1-4 дерев першого ярусу) є методом, придатним для господарювання в букових лісах Прикаспію.

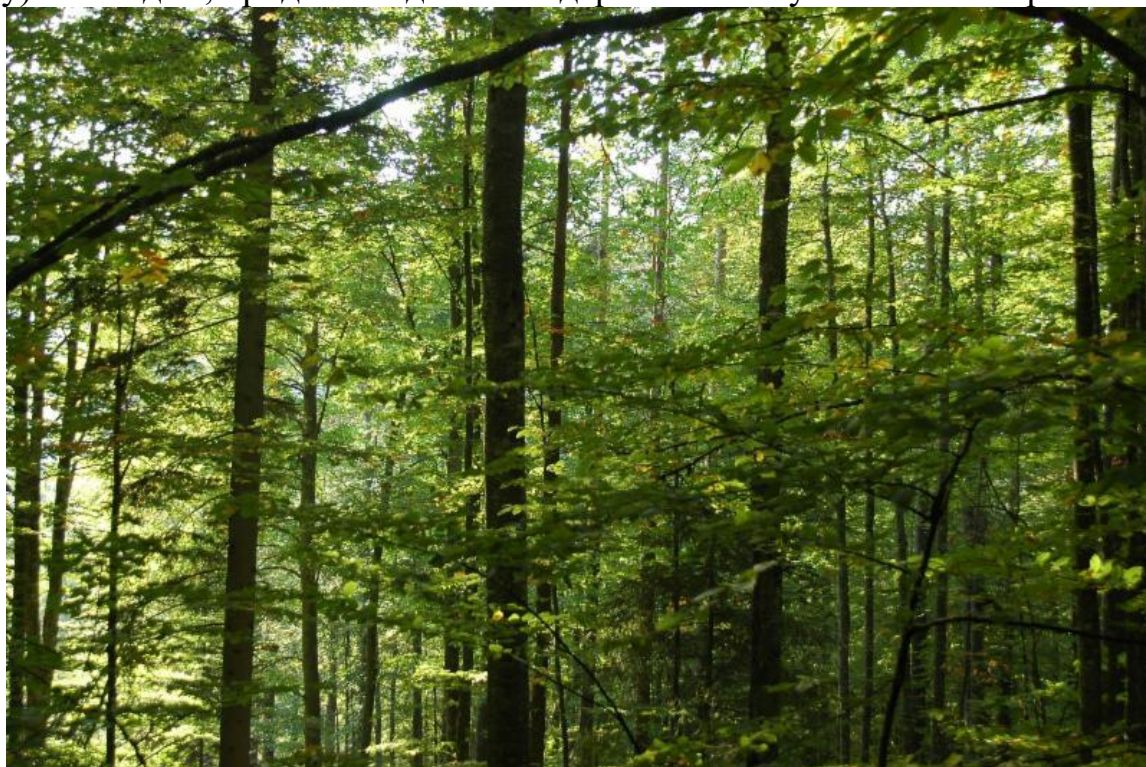


Рисунок 1.12 – Різновікові ліси бука східного в Ірані.

Різновікові ялицеві (*Abies densa*) ліси Центрального Бутану в Азії є пралісами і прикладом для впровадження вибіркової системи ведення лісового господарства. Для прогнозування перспектив лісокористування в цих лісах використано математичні моделі, які опрацьовані за даними модельних дерев. Оскільки, структура та склад порід цих лісів міняються мало і їх захисні та екологічні функції важливі, то використання сучасних лісозаготівельних машин та механізмів буде економічно збитковим. Традиційне лісокористування, наприклад виробництво гонти, через вирубування окремих дерев або невеликих груп, є можливим без суттєвих змін в цих ялицевих пралісах.

Захисна ефективність різновікових лісів аналізувалась на прикладі їх вітростійкості, оскільки вітровали є найбільш поширеним природним фактором, який обумовлює руйнування гірських лісів. Оцінювалась вітростійкість переформованих одновікових лісових плантацій Британії в різновікові деревостани за допомогою системи «постійного лісовкриття». Вивчення різних структур у аеродинамічних трубах не показало різниці у вітровому опорі цих двох типів структур. За умов середньої сили вітру різновіковий деревостан більш вітростійкий, ніж одновіковий, але ця перевага зменшується при збільшенні сили вітру. Отже, формування різновікових лісів забезпечує сталі характеристики, але заходи для досягнення максимуму вітростійкості мають визначатися вітровим режимом.

Значна увага в світі приділяється вивченню економічної ефективності різновікового лісівництва. Огляд літератури з цього питання для європейських країн дав можливість сформулювати гіпотезу, що для ялинових лісів система різновікового лісівництва («Плентервальду») дає кращі економічні результати, ніж система одновікового лісівництва за однакових лісорослинних умов. Однак, модельні дослідження показали, що при однаковій якості деревини різновікова і одновікова лісівничі системи за сприятливих умов дають однакові економічні результати. Найбільший вплив на економічну ефективність мають пошкодження дерев. Економічну результативність двох вибіркового (вирубка одиничними деревами та групами) і суцільно лісосічної лісівничих систем було оцінено за даними 6 проб в прибережних ялинових лісах центральної Норвегії. Витрати на заготівлю склали 14 євро/м³ при суцільно лісосічній системі рубок і 15,5 євро/м³ – для обох вибіркового систем. Прогноз показав, що чистий прибуток був на 15% нижчий для обох вибіркового систем, порівняно з суцільно лісосічною.

В Північній Америці зроблено порівняння короткотермінових фінансових результатів чотирьох методів ведення лісового господарства, включаючи і різновікове лісівництво. Приватні власники більш зацікавлені саме в короткотермінових фінансових результатах, ніж в отриманні довготермінових прибутків. Порівняння 10-ти річної динаміки вартості деревини для 4 сценаріїв господарювання (відсутність рубок, рубки формування одновікових, рубки формування різновікових деревостанів, суцільна рубка) зроблено для десяти проб в штаті Орегон, США. Максимальний чистий прибуток для даугласії дав перший варіант сценарію, оскільки вартість деревини та угідь на дослідних ділянках виросла за 10 років найбільше. Другий варіант мав прибуток на 2% менший, третій – на 3, а четвертий – на 8-17%, порівняно з першим. Висновок: мінімальні втрати прибутку – при вибіркового методах, а для суцільно лісосічних вони достовірно вищі.

Поширення вибірових методів зумовило розвиток різноманітних методів первинного транспортування деревини. Переважно застосовуються традиційні місцеві методи трелювання, але пропонується також багато нових. Так, для умов Малайзії встановлено високу ефективність транспорту деревини керованими повітряними кулями – вартість цього методу в 3,5 рази менша за традиційні.

Аналіз лісівничих підходів з формування різновікових лісів, огляд умов забезпечення сталості у розвитку деревостанів та пропозиції щодо застосування цих умов для ефективного створення різновікових лісів дає в своїй статті знаний спеціаліст з різновікового лісівництва J.-P. Schutz (2006). Різновіковість не є властива всім природним лісовим екосистемам, за виключенням певних стадій розвитку старих чи перестійних деревостанів. Обговорення різних видів різновіковості дало можливість виділити такі її типи: справжню різновіковість на рівні крон дерев, повну вертикальну різновіковість на рівні деревостану (система «plenterwald») і горизонтальну різновіковість на рівні ландшафту, яка формується окремими різновіковими лісовими виділами (система «shelterwood»). Важливо знати рівень, до якого деревні породи можуть витримувати затіненість без втрати здатності відновити формування крон. Інші фактори є також важливими: реакція деревних порід на освітлення, формування водяних пагонів, тип і формування крон. Тому, широколистяний різновіковий ліс потребує значно нижчих запасів деревини для забезпечення його рівноваги, ніж класичний хвойний різновіковий ліс, і його приріст деревини та її якість є також нижчими. Аналіз лісівничої результативності різних методів господарства для різних різновікових лісів дозволив зробити висновок, що для широколистяних лісів необхідний компроміс між доглядом за окремими стовбурами і формуванням різновіковості в невеликих біогрупах. Для хвойних лісів оптимальним методом залишається групово-вибіркова система лісового господарства («plenterwald»). Тому, сучасне різновікове лісівництво повинно застосовувати різні лісівничі методи для різних порід [34].

В умовах України вибірові методи лісового господарства застосовуються переважно у вигляді рубок догляду та санітарних рубок. Тільки для рівнинних букових лісів застосовують поступові рубки. В літературі відмічається, що важливим моментом у застосуванні вибірових методів ведення лісового господарства є наявність природного відновлення під наметом лісу та на зрубках. У вологій буково-ялицевій смеречині Українських Карпат чисельність підросту коливається від 5,7 (1-річний) до 43,2 тис. шт./га (4-річний зруб). Переважаючий фон формують головні лісотвірні породи, яким належить 75,8% загальної чисельності, з них 31,3% припадає на ялину, 31,9% - бук, решта – на ялицю. Із збільшенням віку зрубів чисельність підросту та відсоток супутніх порід у його складі зростає. У порівнянні з вологими буково-ялицевими смеречинами у су смеречинами у 1,2 рази збільшується участь у підрості ялини та в 2,2 рази зменшується частка бука, а із підняттям висоти від 700 до 1100 м н.р.м. кількість підросту на зрубках зменшується в 1,5 рази, але зростає частка шпилькових порід, в тому числі ялини. Ялина інтенсивніше появляється на схилах північних експозицій, де кількість її підросту значно вища, ніж на південних. Ялиця біла в передгірній смузі Передкарпаття добре відновлюється природним шляхом під наметом низькоповнотних і середньоповнотних деревостанів. Але через широке

застосування суцільних рубок більшість підросту знищується, а на відкритих зрубках природне поновлення ялиці потерпає від заморозків та сонячних опіків, від надміру вологи в ґрунті та від пошкодження фауною і поступово відмирає. Тому, в дубово-ялицевих лісах рекомендується 2-прийомна насіннево-лісосічна рубка. Особливості природного відновлення букових лісів найкраще проаналізовані в роботах Парпана В.І. (1992, 1995, 1999, 2004) і загальним висновком є твердження про найкраще відновлення бучин після проведення поступових рубок, що і знайшло своє підтвердження у відповідних нормативних документах.

Результативність різних способів лісокористування вивчалася на 4-х секційному стаціонарі (ялицево-букові ліси (рис. 1.13), групово-вибіркова, 2-х прийомна і 3-х прийомна поступові рубки) в Манявському лісництві і, зокрема, зміни структури деревостану за останніх 20 років. На секціях з проведеними рубками поточний приріст деревостану був вищий на 31-37% і його об'єми тут коливалися в межах 15-16 м³/га в рік. Такі розміри приросту є, по крайній мірі, в 2 рази вищими за середні в регіоні. Об'єм лісокористування на секціях з поступовими та вибірковими рубками є теж вищим за середній в регіоні – 6-8 м³/га в рік. Основним висновком є те, що на всіх варіантах поступових та вибіркових рубок, так само як і на контролі, не відмічено різких змін в структурі деревостанів, а завдяки проведеним заходам вдалося перевести розладнаний перестійний деревостан в умовно-різновіковий, який має ознаки сталості [35-38].



Рисунок 1.13 – Різновікові ялицево-букові ліси Українських Карпат.

Зроблено висновки, що різновікове лісівництво та вибіркові методи рубок забезпечують максимальне виконання лісом його екологічних і економічних функцій і мають поширення на всіх континентах, а найбільш – в гірських лісах Європи і Північної Америки. Економічна результативність вибіркових методів лісівництва в більшості краща за суцільнолісосічні чи пасивні (відсутність рубок) методи рубок і визначається головними породами і умовами господарювання. Основними критеріями для оцінки придатності вибіркових методів є можливість отримання природного відновлення і наявність лісових доріг.

1.3 Моніторинг лісів – складова сталого управління лісами

Починаючи з 50-60 років ХХ століття негативний антропогенний вплив на стан лісових екосистем став відчутний в усьому світі. Так, вже в 50-тих роках відмічено різке погіршення стану озер і рослинності Скандинавії. В 1972 році в Манчестері випав дощ, кислотність якого була менше 4 одиниць. В середині 70-тих років спостерігалось розладнання лісів Німеччини, трохи пізніше – Франції. В даний час негативний вплив людини на лісові екосистеми спостерігається практично по всьому світі: в США в 80-ті роки знищувалось тільки пралісів до 24 тис. га/рік, в Німеччині пошкоджено 50% лісів, у Франції - більше 30%, в Швейцарії - від 1/3 до 1/2 всіх дерев ялини втратили до 30% глиці, в Австрії - всиханням охоплено всі деревостани ялини і ялиці, в Англії - закислення ґрунтів збільшило сухостійність деревостанів, в Японії кислі дощі (рН<5,2) пригнічують приріст деревини. В Чехії в 1988 році промвикидами пошкоджено 70% лісів, в Болгарії і Польщі погіршення стану лісів стало національною проблемою. В Росії виділено цілий ряд індустріальних регіонів, стан лісів яких близький до критичного, в Естонії і Білорусії зафіксовано ряд епізодів негативного впливу забруднення на ліси [39-42]. На Україні виділяють три основні зони підвищеного забруднення навколишнього середовища: перша це Донецька, Луганська, Дніпропетровська, Запорізька і Кіровоградська області, де експлуатується 500 родовищ корисних копалин і нагромадилося 6 млрд. тон відходів; друга охоплює прикарпатські райони Львівської та Івано-Франківської областей, де працює цілий ряд хімічних підприємств; третя включає радіоактивно забруднені райони Полісся. Стан багатьох лісових екосистем в цих зонах критичний [43-44].

Різка погіршення стану лісів на початку 1980-х років привернуло увагу громадськості та вчених і найбільша увага приділялася забрудненню повітря. Як результат, в 1985 р. була прийнята Міжнародна Спільна Програма за оцінки і контролю дії повітряного забруднення на ліси ("ICP-Forest"), основою якої є договір ООН/ЕСЕ з довготермінового контролю трансграничного повітряного забруднення. Європейський Союз у 1986 р. також прийняв Програму Захисту Лісів від Атмосферного забруднення. Щоб аналізувати ін формацію про стан лісів, країни Європи вирішили отримувати їх двома шляхами:

1) екстенсивно – через великомасштабний (європейська мережа постійних проб в кутах квадратів 16x16 км) щорічний моніторинг облікових дерев, особливо їх крон. Це *моніторинг лісів I рівня*. Його старт відбувся в 1987 році з аналізу стану лісів в європейських країнах. Головна мета цього рівня - встановити напрямки змін стану лісів Європи, беручи до уваги можливі причини, включаючи повітряне забруднення;

2) інтенсивно – через детальні дослідження на постійних лісових пробних площах: стану крон, аналітичне визначення характеристик ґрунту, стану листя і трав'янистої рослинності, вимірювання приросту дерев, а також контролю випадінь забруднень і метеорологічних спостережень. Це *моніторинг лісів II рівня*. Він розпочав роботу з 1994 року. Головна його мета - зібрати інформацію про напрями і взаємозв'язки між місцеперебуванням, стресовими факторами та здоров'ям лісу на національних і Європейській мережах [45-48].

Методи і результати досліджень стану лісів описуються в спеціальних звітах. Програма I рівня моніторингу лісів в Європі включає приблизно 5700 проб на регулярній 16x16 км мережі і понад 760 проб Інтенсивного Моніторингу (рівень II). Контроль стану крон на мережі I рівня виявив пошкодження приблизно 25% дерев, які були досліджені. Найбільше листове пошкодження (дефоліація) в 1998 році мало місце в центральній Європі (рис. 1.14, [46]).

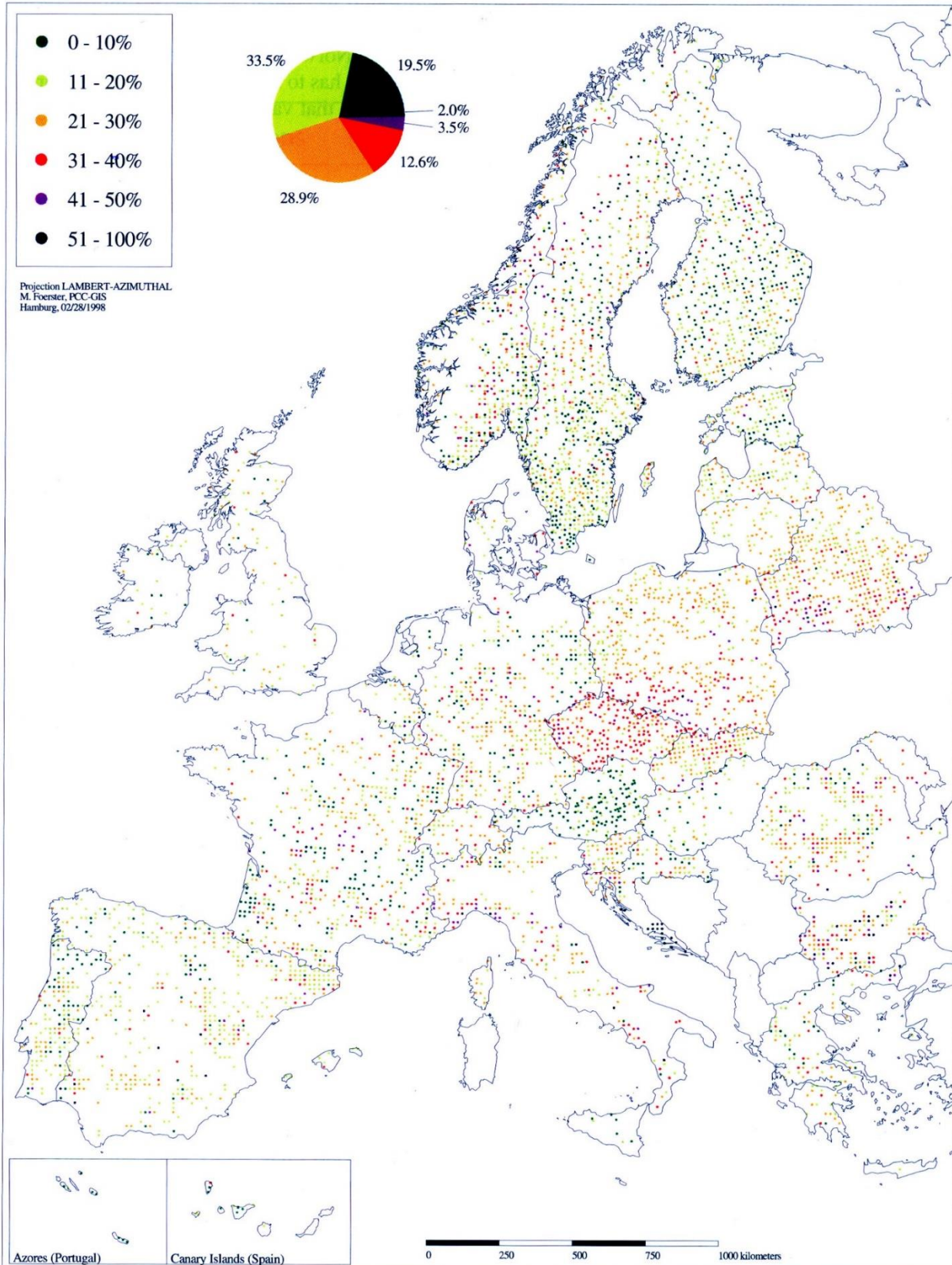


Рисунок 1.14 – Дефоліація лісів Європи в 1998 році на мережі моніторингу

Спостереження за останні роки виявили такі факти і закономірності:

- Загальне погіршення стану крон хвойних і широколистяних дерев. Це підтверджується пошкодженням більш 25% листків/хвої широколистяних та хвойних дерев, порівняно з деревами без ознак дефоліації. І суттєве погіршення стану крон найбільш поширених широколистяних дерев (бука і дуба);
- Покращення стану крон сосни звичайної в окремих частинах центральної і східної Європи, де за останні роки були зменшені емісії і сприятливі погодні умови. Однак, це регіони з найвищим процентом пошкоджених дерев;
- Верхній шар ґрунту на 20% проб є сильно кислий (значення рН нижче 3.5). Кислотні ґрунти мають вищий ризик розбалансування хімічного і поживного постачання. Поступлення з атмосфери можуть тут змінювати баланс ґрунту і вести до високих рівнів накопичення алюмінію, який є отруйним для коренів. Тому, рН – це ключовий параметр характеристики родючості ґрунтів;
- Для 10-25% проб встановлені взаємозалежні рівні в ґрунті важких металів, наприклад, свинцю і міді, які негативно впливають на мікроорганізми ґрунту;
- Співвідношення вуглецю до азоту в ґрунті змінюється за регіонами.

Приблизно 15-20% проб моніторингу лісів показували низькі співвідношення вуглецю до азоту в шарі перегною, вказуючи на значний ризик вилуговування азоту. Статистично виділено вплив атмосферних випадінь на склад ґрунту. Тісні зв'язки існують також між видами дерев і хімічним станом ґрунту. Широколистяні породи віддають перевагу більш родючим землям. Перегній, який утворюється під хвойними деревами, більш кислий, має вище співвідношення C/N і містить менше магнію, ніж перегній в широколистяних деревостанах. Попередні дані по атмосферних поступленнях вказують, що на 50% проб середня величина для поступлень азоту така ж висока, як і для сірки. Найвищі концентрації азоту в листках знайдені в регіонах з високим рівнем поступлення азоту. Високі рівні сірки знайдені в деяких групах проб, але в системі “листя – атмосфера” не виявлені чіткі залежності для сірки, ніж для азоту. Однак, результати на пробах II Рівня показали більш тісну кореляцію між атмосферним поступленням і вмістом сірки у листках. Низький вміст кальцію, магнію і калію поширений на 10% проб.

В Англії дані I-го рівня моніторингу лісів (за період 1989-1995 рр.) були порівняні з екологічними даними. При цьому встановлено тісний зв'язок між параметрами сумарного випаровування і дефіцитом вологості ґрунту та зміною стану крони. Для бука відмирання крони корелює з перевищенням ГДК озону, щільність крони в ялини звичайної – з мокрим і сухим поступленням сірки, а цвітіння сосни звичайної – з концентрацією озону. Стосунки між станом лісу і параметрами ґрунту досліджені у Данії – найвищі концентрації нітрату в ґрунті корелюють з вищими класами пошкодження. У Норвегії знайдені взаємозв'язки між високими коефіцієнтами N/Mg в шарах перегною ялинових лісів, які індикують виведення з рівноваги живлення дерев і перевищення критичних рівнів. Ступінь дехромації була найвища в деревостанах, де рН перегною нижче 3,75. У південних областях Норвегії з вищими об'ємами випадінь була тенденція до зниження концентрації мінералів і вищої концентрації азоту в хвої ялини, але стан крон не відрізнявся. У північній Франції динаміка дефоліації бука відслідковується дуже чітко у взаємозв'язку зі змінами вологості – дефіцит води викликає

ріст дефоліації дерев у наступному році. Поступово стан лісів Європи суттєво покращився і в 2013 році вища за 50% дефоліація була лише на окремих об'єктах.

У різних провінціях Німеччини результати аналізу ґрунтів були порівняні з даними стану крон, а також, частково, з даними по хімії листків. У зоні Берліна стрес засухи здався більш важливим для стану крони сосни і дуба. Тісний зв'язок між поживним вмістом в ґрунті і пошкодженням хвої ялини встановлений в Rhineland-Palatinate. Визначено, що нижчий вміст кальцію, калію і поживних речовин у верхньому шарі ґрунту зв'язаний з більшими пошкодженнями ялини. Встановлено тісне співвідношення між кислотами і основами в мінеральній частині ґрунту і живленням ялини, зв'язок між пошкодженням хвої ялини і спожитим марганцем, який є індикатором для оцінки стану крони. Результати досліджень на мережі моніторингу в Німеччині виявили також взаємозв'язок між станом крони, магнієвим вмістом в ґрунті і магнієвому живленні дерев.

У вивченні взаємозв'язків між станом крон, природними та антропогенними факторами стресу на Європейській мережі, використано дані щорічних оглядів та метеорологічних даних. При цьому був знайдений фактор впливу на отримані результати у країнах, які включені в програму ICP-Forest. Встановлено, що вік і засуха є головними природними факторами стресу для всіх обстежених видів дерев, а випадіння SO₂ і NO_x – головні фактори антропогенного стресу.

Основними методиками для проведення моніторингу лісів у світі зараз є: європейська - яка базується на ППС, розміщених в кутах квадрату зі стороною 16 км і на показниках дехромації, дефоліації дерев (ICP-Forest); американська - яка базується на ППС в кутах правильного гексаедра зі стороною 16 км, на показниках таксації дерев і крон, на вимірюванні ФАР та на комп'ютерному аналізі даних лісовпорядкування і клімату. На даний час розроблені принципи роботи II-го і III-го рівнів моніторингу лісів за обома методиками, в яких передбачаються поглиблені таксаційні і хімічні дослідження лісів. За цими програмами випускаються щорічні звіти [49, 50].

Моніторинг лісів дозволяє вирішувати як загальні, комплексні проблеми в планетарних масштабах, так і вузькоспеціалізовані, конкретні, по окремих регіонах чи підприємствах. На прикладі промислової агломерації Донбасу вченими структурізовано антропогенну дію на окремі елементи лісу. Визначено зону біохімічного впливу м. Нікель – в південно-західному напрямку, на віддаль майже 50 км. Встановлено негативну дію автотранспортного забруднення на стан лісу в смузі шириною 100 м по обох боках автомагістралей. Вивчено схеми проникнення і ступені пошкодження промисловими емісіями ялицевих деревостанів. Розраховано щільність кореляційного зв'язку між станом лісів і концентрацією в біосфері сірки. Більшість дослідників вказує на зменшення приросту деревостанів при наближенні до джерела викидів токсикантів.

Локальний моніторинг сосняків чорницевих у віці 105-110 років III-IV класів бонітету та випадання сірки навколо довів, що існує достовірна зворотна залежність ($P < 0,025$) між концентрацією поллютанту і віддаллю до джерела викидів. Максимальні концентрації SO₂ (~ 0,04 мг/м³) виявлені на віддалі до 20 км, навіть на дуже віддаленій території (180 км) відмічено перевищення регіонального фону. Навколишнє середовище забруднюється металами і сіркою в

межах 10 км. Концентрація сірки в лишайниках прямо пропорційна ступеню забруднення атмосфери. Зони забруднення ґрунту пошкодження лишайників співпадають в просторі і визначаються об'ємами випадінь, а зона пошкодження дерев обумовлюється концентрацією діоксиду сірки в атмосфері.

За даними Литовського інституту лісу, навантаження SO_2 в районах, які прилягають до Калінінградської області, у серпні 1990 р. склало 1-2 і більше мг/м^2 за добу, а NO_2 – 25-50 мкг/м^2 за добу. У 1989 р. оцінці підлягало 2832, а в 1990 р. - 2453 хвойних і листяних дерев. Дані спостережень показують, що стан лісів області є ослабленим. Так, в сосняках, які молодші 60 років, переважали слабопошкоджені насадження. Аналогічний стан відмічений автором і в ялиниках. З віком дефоліація хвойних лісів збільшується. Реакції соснових культур на атмосферні забруднення вивчали на шести ППП, розмічених в 20-км зоні Мозирського нафтопереробного заводу в Білорусі. Розрахункові дані розповсюдження SO_2 при небезпечних швидкостях вітру 1989 року представлені концентрацією 0,5 мг/м^3 , на відстані 5 км – 0,2, 7,5 км – 0,15 мг/м^3 . Концентрація NO_2 в епіцентрі і на вказаній відстані склала відповідно 0,017, 0,01 та 0,008 мг/м^3 , HF – 0,015, 0,01 і 0,006 мг/м^3 . Тимчасові нормативи максимально разових ГДК для рослин в епіцентрі перевищені тільки щодо діоксиду сірки (в 1,7 рази).

На основі чисельного матеріалу з моніторингу лісів Європи Міжнародним інститутом прикладного аналізу проведена оцінка впливу забруднень повітря на ліси Європи: стан лісів обумовлюється вмістом в повітрі оксидів сірки і азоту, фторидів, озону, важких металів і пилу, а також чутливістю різних лісів до забруднення. Різні сценарії зміни викидів забруднюючих речовин в повітря, не дивлячись на існуючий контроль за викидами, свідчать, що ліси Європи до 2000 року, як і раніше, будуть знаходитись під впливом сірки і азоту. Тому моніторинг лісів потрібно розглядати як комплексну інформаційну систему, що забезпечує контроль за станом і динамікою лісового фонду, його оцінку і прогноз з метою своєчасного виявлення змін, попередження і усунення негативних процесів і тенденцій для збереження ресурсного потенціалу і стійкого функціонування лісових екосистем. Ядром моніторингу повинно бути багатоцільова і багатоступенева база даних (геоінформаційна система). Всі інші (тематичні) бази створюються поетапно, в залежності від поставленого завдання, технічних і фінансових можливостей. Більшість вчених вказують на необхідність застосування разом з комп'ютерними і аерокосмічними методами [51-52].

Однією з основних альтернатив програмі моніторингу лісів ICP-Forest в Європі є програма LTFER (Довготермінові Дослідження Лісових Екосистем), яка пропонується Швейцарським інститутом WSL. Мета програми LTFER – зрозуміти процеси, які мають місце в лісових екосистемах під впливом змін довкілля, а також – встановити в біосфері роль лісових екосистем. Програма LTFER має лісівничо-екологічний характер. В якості надійних критеріїв стану лісових екосистем пропонуються: кислотність ґрунту, фенологічний контроль всіх рослин, наявність рідкісних видів птахів, лишайників та малих ссавців і дефоліація крон дерев. В запропонованій мережі Україна відсутня.

Аналіз стану лісів Карпат на території Чехії, Словаччини, Польщі, Румунії і України за період з 1997 до 2001 року засвідчив, що ці лісові екосистеми

знаходяться під сильним впливом забруднення повітря, господарської діяльності людини та природних факторів. Так, від 29,7 до 34,9 % дерев на мережі I рівня моніторингу лісів в Європі мають значну (не природну) дефоліацію. Листяні породи є трохи в кращому стані, ніж хвойні, а бук є найменш пошкодженою зовнішніми факторами породою. Ялина є в поганому стані і 42,9-46,6 % її дерев мають значну дефоліацію. Пошкодження ялиці також є значними – від 46 до 50,9 відсотків дерев віднесено до 2-4 класів пошкодження. Найменш пошкодженою з хвойних порід є сосна (24,9-33,8%). В загальному, ліси Карпат є пошкоджені в трохи вищій мірі, ніж в середньому для Європи. Встановлено взаємозв'язки між стресорами забруднення повітря та дефоліацією дерев, а також можливий вплив природних факторів на стан лісу для конкретних регіонів. Також відмічено специфічні залежності між окремими характеристиками об'єктів моніторингу лісів та показниками стану крон [53].

На території Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської, Тернопільської та Чернівецької областей України функціонує мережа моніторингу за станом лісів за методикою програми ICP Forest (рис. 1.15). Сформована за матеріалами моніторингових спостережень комп'ютерна інформаційна база даних у форматі програми Marinfo дає можливість будувати карти за будь-яким із вивчених параметрів. На об'єктах моніторингу лісів проводяться і інші дослідження: з вмісту важких металів; з фіторізноманіття; з дендрохронології; з фіксації атмосферних випадінь; з вивчення сукцесій в пралісах.



Рисунок 1.15 – Дослідження на мережі моніторингу в Українських Карпатах

Поглиблене вивчення стану лісів та забруднення лісових ґрунтів Івано-Франківської області важкими металами показало: в промислово-освоєних районах присутні аномальні концентрації 14 важких металів (визначався 21); картування показує, що для концентрацій металів - мінімуми є в лісистих, а

максимуми - в густонаселених районах; кадмій і молібден інтенсивно нагромаджується в лісових ґрунтах; концентрації хрому, молібдену і цинку повсюдно більші, ніж допустимі рівні; для свинцю таке перевищення є тільки на 10% території. На мережі локального моніторингу лісів Українських Карпат навколо індустриальних центрів встановлено перевищення місцевих рівнів для всіх ідентифікованих металів в сніговій воді. Найбільш значним є забруднення снігу біля джерела викидів на переважаючих напрямках вітру. У лісовій підстилці відмічено підвищену акумуляцію важких металів навколо місцевих підприємств. Для забруднення мохів немає чіткої залежності концентрації важких металів від розміщення проб, але перевищення фонових рівнів для них теж відмічено [54].

У відповідності з прийнятими на рівні Державного комітету лісового господарства України рішеннями проведення робіт на мережі I рівня моніторингу лісів на всій території України передається в Укрдержліспроєкт. В регіоні Українських Карпат працівниками Укрдержліспроєкту вже закладено ущільнені мережі I рівня моніторингу лісів на території Тернопільської, Львівської та Закарпатської, Івано-Франківської та Чернівецької (в 2003-2005 роках) областей. найнагальнішим зараз є пожовтіння хвої ялини звичайної в цьому регіоні. Щодо стану лісів Українських Карпат, то загальним висновком досліджень з моніторингу є твердження, що середні його показники є добрими, а проблеми існують в окремих районах і типах деревостанів. Зокрема, за довгий період господарського освоєння в регіоні пройшов значний перерозподіл домінантів у всіх лісових формаціях. Площа дубових лісів зменшилась на 32, букових – на 21, ялицевих – на 70, ялинових – на 5 %. Перетворення едифікаторів проходило, в основному, на ялину через створення культур. Тому, площа ялини в сучасному покриві збільшилась в 1,4 рази. А стан похідних ялинників є критичним в Українських Карпатах і тому є необхідність проведення рубок переформування.

Дослідження залежності втрат приросту від відсотку дефоліації окремих дерев на об'єктах II рівня моніторингу у Словаччині засвідчили її достовірність. Отримані результати свідчать, що втрати приросту за об'ємом у ялини висотою 30 м і діаметром 40 см при 20% дефоліації склали 16%, при 40 – 33, а при дефоліації у 60% втрати приросту досягають 60%. Близькі до цих дані отримали інші дослідники: А. Priesol (1989) – у Чехії, L. Scheer (1990) – у Польщі, Н. Rohle (1986) і Н. Watzig (1991) – у Німеччині. Так, аналіз стану лісів Словенії на мережі II рівня, показує, що їх сучасний стан є стабільним і інтенсивність деградації не збільшилася порівняно з прогнозом на початку 80-х років. Це пояснюється вчасним проведенням лісівничих заходів. З іншого боку аналіз тільки деревостану – як робилося на початку інвентаризації – показує, що вітальність дерев погіршується (різниця між результатами отриманими на б-деревних та постійних пробних площах є значною). Такі результати призводять до висновку, що на стан лісу впливають два види факторів: зовнішні та лісівничі.

Дослідження зв'язків між дефоліацією, ростом дерев, відмиранням і структурою деревостану, проведені в Словаччині, показують значну різницю у структурі росту. Стиглі деревостани починають руйнуватися, коли дефоліація досягала 50%, а молоді – пошкоджуються при дефоліації 25%. Центральна Європа відома як територія з довгою історією забруднення повітря. А місцевість на

кордоні з Саксонією, Чеською республікою і Польщею відома, як чорний трикутник, і була надзвичайно забруднена, особливо впродовж 1970-х і 1980-х років. На верхньому плато східних Орських гір більшість стиглих лісів було знищено і замінено похідними деревостанами. За 1990-і роки забруднення повітря значно зменшилось і гострі пошкодження ялини відбулися тільки в 1996 році. Всихання берези розпочалося при кліматичному колапсі в 1997 році, а

За останні роки моніторинг лісів набув значного застосування і в інших галузях лісового господарства, а основними питаннями моніторингу стали [55]:

1. Вивчення просторово-часових тенденцій розподілу поллютантів, погіршення стану та інтенсивності впливу антропогенних чинників на лісові екосистеми;
2. Прогнозування поширення осередків шкідників та хвороб та пропозиції щодо ефективних заходів боротьби та захисту;
3. Адаптація національних систем моніторингу лісів до глобальних потреб;
4. Дослідження карбон фіксуючої здатності лісів у контексті попередження глобальних змін клімату;
5. Вивчення біорізноманіття лісових екосистем;
6. Аналіз причин та прогнозування наслідків зменшення площі лісів, пропозиції щодо заходів з лісовідновлення;
7. Впровадження та вдосконалення сучасних комп'ютерних і супутникових технологій у дослідженнях з моніторингу;
8. Обґрунтування управлінських рішень для оптимізації стану лісів;
9. Міжнародне партнерство та інтеграція для відновлення лісів планети.

Завдяки великій тривалості росту, ліси є ідеальним індикатором якості середовища, оскільки відображають часові та просторові особливості поширення поллютантів, довготермінові тенденції зміни клімату. Так, дослідження, які проведені групою науковців (Franzaring, Holz, Zipperle and Fangmeier, 2009) у Баден-Вюртембергу, засвідчують можливість впровадження біомоніторингу лісових екосистем для оцінки ефективності екополітичних заходів. M. Bernhardt-Römermann та співавтори (2006), за результатами моніторингу лісів Південної Баварії показали довготермінові тенденції поширення та депонування сполук нітрогену (NH_3 та NO_2). При цьому, пропонується застосування біометричних тестів (площа листків, вага хвоїнок, величина приросту тощо) поряд із хіміко-аналітичними. Індикаційним показником стану лісів може слугувати також видове різноманіття нижнього ярусу лісових біоценозів. Так, дослідження Okland (2010) показали, що в умовах підкислення ґрунту у ялинових лісах збільшується кількість оліготрофних видів. Окремі дослідження присвячені вивченню індикаторної ролі птахів, кажанів та літаючих жуків.

Важливим завданням лісового моніторингу є дослідження вітровалів та інвазій шкідниками. Науково-дослідним інститутом лісу Департаменту захисту лісів Німеччини проведено багаторічні наукові дослідження, присвячені вивченню міграцій короїда та екологічної ролі вітровалів у лісах Баден-Вюртемберга та Баварії на загальній площі понад 2,2 млн. га. Звіти та наукові публікації, окрім результатів, містять науково обґрунтовані рекомендації зниження інтенсивності інвазії шкідниками, зменшення лісогосподарських та експлуатаційних ризиків.

Проблема ушкодження лісових екосистем природними та антропогенними чинниками вивчалась і на прикладі Норвезьких ялицевих лісів.

Незважаючи на зростання інформаційного попиту, дані щодо стану лісів та ведення лісового господарства у багатьох країнах є неповними та суб'єктивними, а їх точність та достовірність – невідомими. У зв'язку із цим, з ініціативи та за підтримки міжнародних організацій здійснюється програма ФАО (Food and Agriculture Organization) щодо підтримки економічно ефективних національних програм моніторингу лісових ресурсів (NFMA). NFMA створює основу для лісового моніторингу на національному рівні, розширює базу знань про лісове господарство. Методологічні підходи базуються на масштабних польових дослідженнях та скрупульозній аналітичній обробці даних із залученням віддалених методів, зокрема супутникових. Невід'ємною умовою програми є участь місцевого населення. Дані, одержані експертами у кожній країні, використовуються для виявлення індикаторів, релевантних для прийняття управлінських рішень на національному рівні. Основною метою NFMA є підвищення здатності країн розширювати інформаційну базу лісового господарства та інформованість суспільства щодо вкладу лісів у національні економіки країн. Глобальна мережа незалежного моніторингу лісів на сьогодні загалом охоплює 176 країн.

Моніторингові дослідження лісових екосистем дозволяють втілити основні ініціативи ЄС щодо захисту навколишнього природного середовища, проте наявний на сьогодні фактичний матеріал все ще не є достатнім. Тому в останні роки запроваджено нові моніторингові програми. Серед таких слід виділити програму глобального екологічного моніторингу НПС та екобезпеки територій (Global monitoring of Environment and Security - GMES) та просторово-інформаційної інфраструктури у Європі (Infrastructure of Spatial Information in Europe - INSPIRE). Європейська GMES – ініціатива дає унікальну можливість зацікавленим сторонам отримувати усесторонню інформацію про стан лісових екосистем у вільному доступі в мережі Інтернет. В рамках GMES функціонує так звана GSE FM – унікальна програма, що пропонує набір продуктів і послуг, спрямованих на дослідження стану та захист лісів і об'єднує наукові дослідження, досконалі аналітичні інструменти та інформаційні технології.

З огляду на тенденції глобального потепління клімату Землі, що зумовлено зростанням обсягу емісій діоксиду карбону у доквіллі, актуальним стало питання планетарної карбонфіксуючої функції лісів. Світова громадськість звернула увагу на катастрофічне зниження площ лісових масивів, більшість з яких знаходяться у країнах, що розвиваються: у Латинській Америці, Південно-Східній Азії та Африці. Проте аналогічна тенденція притаманна і для арктичних лісів Канади та Сибіру. Тому дуже важливим на сьогодні є моніторинг лісистості територій та біорізноманіття лісових екосистем на основі супутникових спостережень, що дозволяє охопити великі та/або важкодоступні території. За аналізом даних, одержаних від супутників ASTER, MODIS, LANDSAT, GLOPEM та CORINE A. Kork та співавтори (2013) встановили перспективність зображень від зазначених сенсорів за такими параметрами, як індекс площі листка, індекс вегетації та величина ФАР. Доведено, що інформативність даних ASTER є кращою за всіма аналізованими показниками в середньому на 20%. Цінним для моніторингу лісів

є використання комп'ютерних програм, придатних для вивчення депонування хімічних елементів, змін параметрів деревостану, динаміки та енергетики лісових екосистем, балансу карбону і розрахунку сценаріїв зміни клімату.

На увагу заслуговує також питання оцінки біологічного різноманіття лісових екосистем та встановлення основних причин зміни якісного та кількісного флористичного складу. Німецькими науковцями на основі методів послідовної картографії протягом 40 років проаналізовано просторовий розвиток рослинних угруповань на фоні зміни абіотичних екологічних чинників. Найвищий ступінь кореляції виявлено між зміною видового складу рослинності лісових екосистем та депонуванням азоту. О. Granke (2011) зазначає, що при оцінці різноманіття у лісах, важливим є його вірне трактування. Автори звертають увагу на доцільність розгляду біорізноманіття як поняття складно ієрархічного та необхідність диференціації терміну: біорізноманіття генетичне, видове та ландшафтне.

Проблема вирубки лісових насаджень є особливо актуальною у країнах, що розвиваються. Єдиним засобом вирішення проблеми є ретельний контроль за станом лісових насаджень. Такий контроль можливий лише за умови використання GPS-технологій та супутникових фото. За сприяння уряду Данії розроблено програму FORMA (Forest Monitoring for Action), яка оцінює стан лісових насаджень методом логіко-математичних операцій, використовуючи дані спектрофотометра MODIS від NASA. При цьому, демонстрація роботи FORMA знаходиться у вільному доступі у мережі Інтернет як pdf-мультиплікація.

Таким чином, за останні роки, для яких характерне загострення економічних та екологічних проблем, моніторинг лісів значно розширив напрямки діяльності, набув ще більшої актуальності і збагатився новими методиками [56-58].

Висновки підрозділу 1.3:

1. Моніторинг лісів є обов'язковою складовою сталого управління лісами, а використання його результатів дозволяє приймати управлінські рішення для попередження екологічних та фінансових втрат. Програми моніторингу переважно зосереджуються на контролі стану лісових екосистем і за сукцесіями лісів. Але за останні роки моніторинг лісів значно розширив напрямки своєї діяльності: лісистість, біорізноманіття, забруднення, депонування вуглецю, вологість ґрунтів, динаміка площ пошкодження лісів.

2. Існують декілька європейських та світових мереж і методик моніторингу лісів. Але суть їх зводиться до постійного контролю за станом та за різними видами пошкодження облікових дерев: вік хвої, плодоношення, дефоліація, дехромація, ентомо-, фіто- та механічні пошкодження, наявність мохів і лишайників. Все більше уваги в системі моніторингу лісів зараз звертається на методи дистанційного зондування Землі та моделювання.

4. Аналіз стану лісів Українських Карпат свідчить, що в цілому лісові екосистеми регіону мають переважно слабкі пошкодження і розвиваються без лімітуючого антропогенного навантаження. Погіршення стану лісів відмічено тільки поблизу великим промислових центрів чи підприємств, причиною чого є забруднення повітря, а також поблизу верхньої межі лісу, де пошкоджують ліси сильні вітри і перепади температур.

1.4 Методи управління лісами в Україні і їх особливості в регіоні

У контексті концепції сталого соціально-економічного розвитку суспільства відтворення лісу розглядається як превентивний, насамперед, екологічний захід, результати якого є інвестиціями в майбутні покоління:

- X Міжнародний лісовий конгрес (Париж, 1991) проголосив зміну парадигми лісокористування: з ресурсно-сировинної на біосферо-стабілізуючу;
- в рамках ЮНЕП (Найробі, 1992) запропоновано: до 2010 р. призупинити процес знеліснення в світі; укласти міжнародну угоду про завдання щодо лісовідновлення на кожне десятиріччя XXI ст.;
- на конференції ООН з проблем навколишнього середовища і сталого розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992) зроблено висновок про нагальну необхідність дотримання принципу сталого розвитку лісового господарства та еволюції лісу як в окремо взятій країні, так і на планеті в цілому.

Сьогодні Україна є малолісистою і лісодефіцитною. Загальна площа її лісів – 10,78 млн. га, а лісистість території – 15,6%. Площа полезахисних смуг – 442 тис. га. Основним напрямком використання лісів в нашій державі став еколого-суспільний, який охоплює 64,5% їх загальної площі. Лісовий фонд цього напрямку складається з лісів, що виконують переважно санітарно-гігієнічні та оздоровчі (19,3%), захисні (29,8%) та водоохоронні (3,6%) функції, лісів спеціального цільового призначення (3,1%) і особливих захисних ділянок експлуатаційних лісів (8,7%). Решта цього фонду (35,5%) – експлуатаційні ліси. Основу планового відтворення лісів, а також забезпечення народного господарства і населення лісовими ресурсами складають ліси державного значення – підпорядковані ДКЛГУ (площа 7,1 млн. га – 66% загальної площі лісових угідь країни) [59].

Погіршення стану, деградація і виснаження ресурсів довкілля зумовлено такими чинниками, як недостатнє екологічне обґрунтування використання природно-ресурсного потенціалу, відсутність комплексності у веденні господарства, освоєнні та експлуатації територій і корисних копалин. У процесі господарської діяльності порушується цілісність ландшафтів. Актуальною є і проблема забезпечення населення високоякісними та чистими водними ресурсами. Головна причина забруднення довкілля – ресурсно- та енергоємне, морально та фізично застаріле технологічне та природоохоронне обладнання. До найважливіших передумов переходу України на модель сталого розвитку належать: ефективне та екологічнобезпечне функціонування економіки; раціональне використання, збереження і відтворення природних ресурсів, всебічна охорона природи; стабілізація демографічної ситуації; розширення масштабів міжнародного співробітництва для розв'язання ресурсно-екологічних проблем і завдань сталого розвитку [60].

Економічна значимість сталості полягає в здатності вести економічно життєздатне лісове господарство та підтримувати рівні продуктивності, достатні для задоволення теперішніх і майбутніх потреб у продуктах лісу та послугах, і, одночасно, регіонально використовувати ресурси. Екологічна значимість полягає в підтримці біорізноманіття, стану та життєздатності лісових екосистем, а також їх здатності забезпечувати безперервний потік екологічних, культурних функцій та функції сприяння якісному відпочинку [61].

Сталий розвиток лісової галузі передбачає вирішення наступних завдань: забезпечення збалансованості і пропорційності між обсягами використання лісових ресурсів і можливостями їх відтворення; здійснення заходів щодо екологізації лісогосподарської і лісопромислової діяльності; усунення причин негативно антропогенного впливу на лісові екосистеми; захист і поступове покращення рівня навколишнього середовища. Перший напрям переходу на засади сталого розвитку для лісового господарства повинен реалізуватися через екологізацію виробничих процесів та комплексне використання лісових ресурсів. Другий напрям повинен забезпечити зростання тих галузей лісового господарства, які безпосередньо не пов'язані з використанням деревини: побічне користування, підсочка лісу, підсобне господарство, здача лісових ділянок в оренду для комерційних чи культурних цілей, рекреація, туризм, спортивне мисливство. Україна не може зарезервувати власні ліси, а деревину закупляти за кордоном, відбувається все якраз навпаки – вирубуються свої ліси, а деревина експортується на Захід, щоб вижити держлісгоспам в ринкових умовах. Тому, створення приватної власності на ліси в перспективі дасть змогу зарезервувати державні лісові ресурси чи суттєво зменшити їх використання за рахунок експлуатації приватних, що і є одним (третім) з напрямків переходу лісового господарства на засади сталого розвитку. З самого початку слід зазначити, що мова йде про створення приватної власності на ліси, а не приватизацію лісів, тобто вирощування лісів на приватних землях [62-63].

Практично не можна уявити собі стабільнішої екосистеми, ніж та, яку представляє собою праліс (Корпел, 1995). Праліс має своєю основою підвищення сталості, забезпечення тривалого забезпечення тривалості лісу та його оптимальної корисності для суспільства (Кьостлер, 1967). Саме тому накопичений досвід зі сфери досліджень пралісів складає важливу основу для наближеного до природи лісівництва. На жаль, в Швейцарії та інших сусідніх країн західної Європи залишилися тільки невеликі залишки природних лісів. В зв'язку з цим праліси у східній Європі та їх дослідження мають надзвичайно велике значення для наближеного до природи ведення лісового господарства у всій Європі. Мета наближеного до природи лісівництва – це лісівничий метод, за допомогою якого можуть бути досягнуті різноманітні цілі. Стійкі, наближені до природних, ліси можуть в перспективі задовольняти різні очікування (тобто, вони є багатофункціональними), або ж вони можуть бути спрямовані на якісь певні функції (наприклад, захисний ліс). Принципи наближеного до природи лісівництва є наступними: надається перевага пристосованим породам дерев та насадженням; здійснюється сприяння природному поновленню; догляд та користування орієнтується на природні процеси розвитку; зберігається родючість ґрунтів. Планування наближеного до природи лісівництва слід здійснювати у відповідності з місцевими особливостями. Наприклад, ліс затримує сходження лавин. Деревина перешкоджають виникненню гомогенного снігового покриття, яке може зірватися вниз. Вирішальними критеріями для дії лісу в даному випадку виступають розмір прогалін у деревостані, ступінь покриття та частка вічнозелених хвойних дерев. Мета догляду захисних лісів полягає в тому, щоб привести ліс в стан, за якого дія на небезпечні процеси була б якомога більшою,

а ризик завдання шкоди – якомога менший. Опрацьовані цільові значення потрібних характеристик слугують критеріями, а мінімальні значення служать в якості “мірної рейки”, для того, щоб вирішити, чи існує необхідність вчинення відповідних дій і чи є необхідним вжиття певних заходів.

Лісогосподарські заходи, що зараз здійснюються в Україні, поки не спроможні забезпечити корінне відновлення лісового покриву та покращення його стану. Для підвищення еколого-стабілізуючої ролі лісів країни, зменшення масштабності стихійних явищ необхідно здійснити, перш за все, систему заходів:

- збільшення лісистості території, за рахунок заліснення неугідь, земель, які неефективно використовуються, підняття верхньої та зниження нижньої межі лісу в гірських умовах Карпат приблизно на 150-200 (250) м;
- обґрунтоване розміщення лісосік в територіальному плані, запровадження вибіркових систем рубок, удосконалення технології лісозаготівель;
- обмеження кількості лісозаготівельних підприємств, які не забезпечені фахівцями лісозаготівельної справи;
- докорінне підвищення рівня і культури ведення лісового господарства, істотне поліпшення охорони лісових екосистем, особливо в лісах, що є у користуванні неспеціалізованих відомств та організацій;
- подолання невизначеності статусу власності лісів країни через розробку та обґрунтування відповідного економіко-правового механізму;
- поліпшення ведення господарства в лісах природно-заповідного фонду (заповідниках, національних парках, ландшафтних парках, захисних лісах);
- належне фінансування лісогосподарської галузі, передусім на розширене відтворення лісів, будівництво інфраструктури;
- вдосконалення методики визначення обсягів лісокористування, з урахуванням екологічної ситуації та лісистості водозборів [64-65].

Згідно Закону України «Про стратегію сталого розвитку України» (2004 р.) головним завданням цієї стратегії є досягнення стабілізації антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище (НПС) та розв'язання комплексу екологічних проблем в умовах соціально-економічного зростання. Оскільки водозбори є організуючою основою динаміки природних екосистем, особливо в горах, міжсекторальне узгодження критеріїв господарювання і дій з охорони НПС доцільно проводити на рівні ландшафтних екосистем водозборів певних ієрархічних рівнів, в залежності від масштабів ресурсно-екологічних проблем. Екосистемний підхід включає і міжбасейнові речовинно-енергетичні та ін формаційні зв'язки (біотичні, карстово-гідрологічні, метеорологічні) і тому адекватніше віддзеркалює ситуацію у водозборах. Активізація в Північній Буковині потенційно небезпечних явищ трансформації довкілля, особливо повеней, потребує перегляду стратегії природокористування у напрямку досягнення балансу соціально-економічних та екологічних цілей [66-68].

Широкомасштабна урбанізація території України, окультурення природних ландшафтів, віддалення людей від природи збільшує їх потяг до непорушених ландшафтів. Відпочинок у лісах стає соціальною і біологічною потребою, бо повноцінне відтворення фізичних і духовних сил можливе лише на лоні природи. Ліси є елементом природи, компоненти якого найменше трансформовані.

Рекреаційне лісокористування (РЛК) – це складне, багатостороннє, суперечливе явище, що включає: позитивну дію лісу на рекреантів; негативну – рекреантів на ліс; інтереси майбутні і сьогоднішні; прибутки і витрати; соціальну користь і екологічну шкоду. Вплив лісу на рекреантів позитивний і залежить від його структури, породного складу та інших факторів. Вплив рекреантів на ліс – активний і залежить від величини рекреаційного навантаження. Для забезпечення збереження рекреаційних властивостей лісів необхідно здійснювати контроль за ступенем навантаження. Величини рекреаційного навантаження дозволяють робити висновок про ступінь рекреаційного використання окремих територій і є одним із основних критеріїв при здійсненні функціонального зонування. Всі ці негативні впливи рекреантів на ліс в значній мірі нейтралізуються лісовим середовищем і завданням лісівників, при цьому, є постійне підтримання максимальної захисної ефективності лісової екосистеми. Як свідчать більшість літературних джерел, найбільш дієвим заходом в даному випадку є контроль за станом лісової екосистеми вибірковими рубками з метою підтримання функціонування корінних деревостанів. Вибіркові рубки не обумовлюють різкого падіння захисних функцій лісів в будь-якому віці [69-72].

Тенденція до універсалізму та стандартизації в другій половині минулого століття призвела до нівелювання особливостей лісового господарства в гірських умовах і поширення тут аналогічних з рівнинними методів. Але відомо, що в горах лісорослинні умови є складнішими та мозаїчнішими, ніж на рівнині. Тому, уніфікація методів лісового господарства обумовила виникнення в Українських Карпатах цілого ряду проблем: зниження запасів пристигаючих і стиглих деревостанів, наявність значних площ похідних ялиників та бучин, занепад мережі лісових доріг та іншої інфраструктури і т.п. В кінці минулого століття почалося поступове відновлення традицій гірського лісівництва. Опрацьовані Українським науково-дослідним інститутом гірського лісівництва рекомендації з ведення лісового господарства в гірських лісах впроваджувалися в практику не в повній мірі через нестабільну економічну ситуацію в країні, інертність лісгосподарських підприємств і недосконалість законодавства [73-76].

Важливим поштовхом в напрямку запровадження нових природоохоронних методів гірського лісівництва стало прийняття в 2004 році Карпатської конвенції, а 2006 рік став переломним в цьому розумінні: прийнято Нову редакцію Лісового кодексу і Програму реформування лісового господарства України. Пізніше було розроблено і прийнято нові нормативні документи, які адаптовані до міжнародних вимог щодо сталого господарювання: Правила відтворення лісів (2007 рік); Правила поліпшення якісного складу лісів (2007 рік); Порядок поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок (2007 рік); Порядок спеціального використання лісових ресурсів та Порядок видачі спеціальних дозволів на використання лісових ресурсів (2007 рік); Правила рубок головного користування в гірських лісах Карпат (2008 рік); Про затвердження віків стиглості похідних ялинових деревостанів (2009 рік); Правила рубок головного користування (2009 рік). Завдяки активній позиції Держкомлісгоспу України та участі галузевої науки прийнята низка урядових документів, які є складниками державної лісової політики: Державна програма „Ліси України”

на 2002-2015 роки (затверджена Постановою КМУ від 29.04.2002 року №581); Концепція реформування та розвитку лісового господарства України (розпорядження КМУ від 18.04.2006 р. № 208-р); Робочий план (дорожня карта) дій Держкомлісгоспу України на кожен рік; Стратегія виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат (2008), Протокол зі сталого управління лісами Карпат (2012 р.).

В травні 2006 року в Будапешті відбулася міжурядова зустріч країн-учасниць Карпатської конвенції для опрацювання спільного Протоколу зі сталого ведення лісового господарства. Держкомлісгосп України запропонував ряд положень до цього документу. В результаті спільного обговорення пропозицій всіх країн було прийнято проект Протоколу зі сталого управління лісами Карпат, який був опублікований і після обговорення та внесення змін рекомендований для країн-учасниць Карпатської конвенції. Цей Протокол містить 27 завдань за трьома напрямками: управління лісами; інституційні та політичні інструменти; комунікаційні процеси та моніторинг. Наведені вище завдання мають стати базовими напрямками роботи лісгосподарських підприємств для успішного впровадження сталого ведення лісового господарства в регіоні і з них випливає пріоритет вибіркового (над суцільнолісосічними) методів ведення лісового господарства в гірських умовах Українських Карпат [77-79].

Лісівнича наука серед найбільш пріоритетних завдань лісового господарства Українських Карпат виділяє покращення водоохоронних функцій гірських лісів або ведення лісового господарства за водозборами, що дозволить мінімізувати ризики виникнення повеней, та покращення стану ялиників, які масово всихають в останні роки [67, 68, 77, 80]. Важливими також залишаються питання розвитку інфраструктури лісового господарства, в першу чергу – лісових доріг, і надійне науково обґрунтоване лісовідновлення [73-76].

Загальним висновком щодо перспектив запровадження сталого лісокористування на Україні є відповідність, в основному, сучасних українських методів ведення лісового господарства принципам сталого розвитку, оскільки вони забезпечують довготривале використання лісів для різних потреб місцевого населення і, при цьому, всі основні показники лісового фонду регіону мають позитивні тенденції напродовж останніх 50 років [68]. З врахуванням змін умов господарювання, для успішного переходу на принципи сталого розвитку в гірському лісівництві потрібно зробити: запровадити на всіх лісгосподарських підприємствах систему розроблених критеріїв та індикаторів сталого ведення лісового господарства; щорічно контролювати їх динаміку; розробити і впровадити програму з приведення у відповідність до існуючих норм тих критеріїв та індикаторів, які ще не відповідають нормам.

РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

2.1 Зміни лісового покриву і людська діяльність в регіоні

Сучасний стан ландшафтів та загальна екологічна ситуація в регіоні Українських Карпат є наслідком виробничої діяльності людини, яка почалася ще з пізнього палеоліту і раннього мезоліту, коли лісистість перевищувала 90%. З розвитком скотарства і землеробства, а під кінець – бронзо-рудної промисловості і солеваріння, людина цілеспрямовано вирубувала ліси для своїх потреб, які постійно зростали. У другій половині першого тисячоліття уже була сітка шляхів сполучення й оборони аж до перевалів. Поселення, городища й укріплення, середня площа яких у IX-X ст. була 10 га, були своєрідними осередками антропогенної трансформації лісового покриву. В IX-X століттях гірські райони починають використовуватися для відгінного скотарства і започатковується нове збільшення площ полонин, нищення субальпійського рослинного покриву і зниження верхньої межі лісу, яке тривало до XVIII століття. В кінці XVIII століття відбулася промислова революція, яка обумовила ще інтенсивніші зміни лісів, оскільки попит на деревину зріс в декілька разів. В цей час домінують пошукові рубки необхідних сортиментів та суцільні вирубки для звільнення території від лісу. З середини XIX століття у лісах Прикарпаття проводились головним чином вибіркові пошукові рубки і поступові насіннево-лісосічні, іноді – суцільно-лісосічні. Вибіркові рубки характеризувалися високим вирубуванням запасу деревини при нерегулярному їх повторюванні. Вирубування найбільш товарних дерев бука, дуба, ясена, явора, смереки й ялиці призводило до нерівномірного зниження повноти та погіршення санітарного стану лісів. Окремі ділянки, де проводилась рівномірні рубки, поновлювалися природним способом і виконували протиерозійні та водорегулювальні функції. Ще в кінці XVIII століття у Карпатах переважали багатоярусні різновікові високопродуктивні ліси, що вкривали гірські схили, а вже через 100 років в результаті хижацьких підневільно-вибіркових та суцільних рубок цінні насадження поступово зникали [81-84].

Австро-угорський уряд дозволяв розширяти гірські луки і пасовища, що призвело до значного зниження верхньої межі лісу в горах. У першій половині XX століття, під час і після Другої світової війни антропогенна трансформація лісів Українських Карпат досягла всеосяжних масштабів, що зумовлено хаосом воєнного часу. Для Карпатського регіону дослідники виділяють такі періоди освоєння й антропогенного перетворення лісового покриву: 1) відносно слабкого впливу, який тривав до IX століття; 2) слабкого ремісничко-землеробського впливу – IX-XIV століття; 3) середнього промислово-землеробського впливу – XIV – середина XVIII століття; 4) екстенсивної експлуатації сировинних ресурсів – друга половина XVIII-сорокові роки XX століття; 5) дуже сильних та інтенсивних змін – друга половина XX століття [85-86].

З сучасних антропогенних впливів на довкілля важливе значення в регіоні мають також техногенні. На початок третього тисячоліття в регіоні Українських Карпатах знаходилось 13020 організованих джерел, які викидали 216 тис. тон

забруднюючих речовин, і 89% з них припадало на Івано-Франківську область. Підприємствами м. Калуша, Стрийського, Богородчанського, Долинського та Надвірнянського районів у атмосферу викинуто 74,4% усіх викидів. За об'ємом забруднень перше місце в регіоні посідали Бурштинська ДРЕС та промисловий комплекс ВАТ "Оріана" (м. Калуш). Особливо шкідливими з їх викидів є сполуки хлору, важкі метали, пропілен, етилен та ін. Найчистішими в регіоні є території Турківського, Велико-Березнянського, Міжгірського, Тячівського, Косівського, Верховинського і Путильського районів. За останні роки викиди забруднюючих речовин в атмосферу регіону становили не більше 15% від рівня 1990 року, тобто зменшення об'ємів склало більше 6 разів [85].

З природних факторів, які мають значний вплив на лісовий покрив регіону, на першому місці стоять стихійні явища, які викликають катастрофічні зміни в лісах. За класифікацією академіка В.Н. Сукачева (рис. 2.1) локальні катастрофічні сукцесії лісових екосистем включають антропогенні, зоогенні, едафогенні та кліматогенні сукцесії. Серед них найбільш масштабними є ті, що викликані вітровалами та буреломами. Характерною рисою катастрофічних явищ є їхня раптовість. Масштабність цих змін в Карпатах досить актуальна у зв'язку з їх проявом, особливо за останні 50 років. До категорії катастрофічних вітровалів запропоновано відносити суцільні пошкодження лісових насаджень на площі понад 1000 га або із запасом пошкодженої деревини понад 100 тис. м³ [87-91].

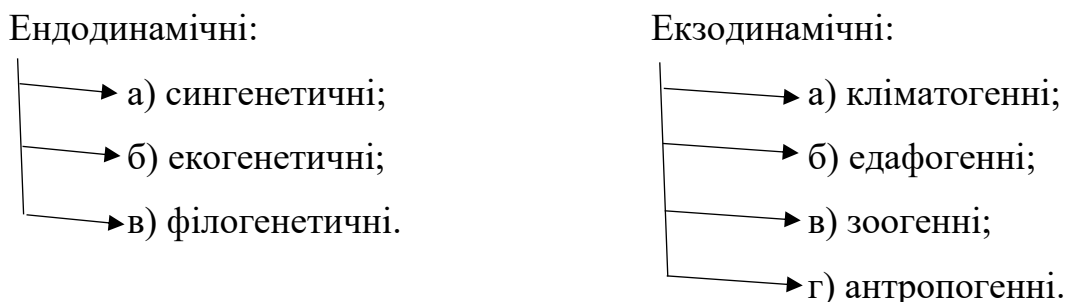


Рисунок 2.1 – Схема класифікації змін лісів за факторами впливу [87]

Ендодинамічні («рухомі зсередини») зміни відбуваються під впливом внутрішніх протиріч в екосистемі, що виражаються в «боротьбі за існування». Екзодинамічні («рухомі ззовні») йдуть під впливом «зовнішніх впливів»: зміни клімату; зміни ґрунтових умов або рівня ґрунтових вод; впливу людини; розмноження тварин. Зміни першої групи різко відрізняються за характером від змін другої групи – вони випливають з внутрішніх протиріч, які притаманні екосистемі і які визначають собою шлях її розвитку. Зовсім інша природа ендодинамічних змін – вони в більшості випадків випадкові в тому сенсі, що не випливають з внутрішнього розвитку самої екосистеми. Але всяка екосистема розвивається в навколишньому середовищі і його умови можуть змінюватися незалежно від змін екосистеми. Тому ці дії навколишнього середовища, самі по собі цілком закономірні, по відношенню до екосистеми є випадковими, проходження цих змін для екосистеми необов'язкове, хоча в природі вони спостерігаються на кожному кроці.

Стихійні явища, насамперед вітровали та буреломами, щорічно завдають суттєвих збитків лісовому господарству у багатьох країнах Європи, особливо в гірських умовах, порушуючи систему сталого лісокористування і планування лісогосподарських заходів. Загальний об'єм вітровальної деревини внаслідок сильних ураганів, які пройшли в січні-березні 1990 року в Центральній Європі, склав близько 100-110 млн. м³ деревини, зокрема, в Німеччині – 70 млн. м³, у Швейцарії – 4,5 млн. м³. В грудні 1999 року в центральній Європі пройшов ураган, який мав назву Lothar і який став одним з найбільш руйнівних за останнє десятиріччя. Швидкість вітру досягала 160 км/год. Найбільших пошкоджень від нього зазнали Франція та Швейцарія. Тільки в Швейцарії Lothar наніс збитків на 600 мільйонів швейцарських франків, а збитки лісового господарства були 750 мільйонів. Інші країни також регулярно втрачають ліси через вітровали [88-94]. Значної шкоди лісовим екосистемам можуть завдавати і сніголами. Так, зимою 1986-1987 рр. відбулися масові сніголами у ялиново-ялицевих деревостанах в Чорних горах (Маунт-Мітчел) на площі 750 га. Із збільшенням висоти місцевості над рівнем моря частота пошкоджень деревних стовбурів збільшувалась [95].

Важливим аспектом вивчення впливу стихійних явищ на ліси є їх повторюваність або періодичність. Проте, єдиної точки зору щодо цього питання не відпрацьовано. Деякі автори вказують на більшу частоту вітровалів у першій половині минулого століття. На думку ж інших дослідників спостерігається зв'язок між посиленням господарської діяльності людини за останні десятиріччя та частотою вітровалів. Стосовно масштабних катастрофічних вітровалів в Карпатському регіоні встановлено довготермінову 80-100-річну періодичність. Аналіз літератури свідчить, що у другій половині ХХ століття періодичність масових вітровалів зросла у порівнянні з ХІХ ст., тобто спостерігається зв'язок між посиленням господарської діяльності людини та частотою вітровалів. Значні вітровали у ялинових лісах Карпат у ХІХ століття спостерігались лише двічі – у 1868/1869 і в 1885 р., коли було повалено 3,8 млн. м³ лісу. Впродовж 9 років після 1956 р. інтенсивні вітровали спостерігались аж 5 разів – у 1957, 1959/60, 1962, 1964 і 1965 рр. Р. Dissesku на підставі вивчення проблеми вітровалів у ряді європейських країн (Румунії, Чехословаччині, Німеччині) констатує періодичність вітровалів з інтервалом 11 років. До подібного висновку прийшов М. Wilczkiewicz у Судетах (Чехія) [88, 89, 91, 96-97].

Особлива увага надається вивченню причин виникнення катастрофічних стихійних явищ та заходів щодо їх попередження та мінімалізації негативного ефекту. В Німеччині, наприклад, зроблено висновок про те, що лісогосподарські заходи, які призводять до зрідження деревостану, суттєво посилюють ризик вітровалів. Запропоновано наступні заходи профілактики вітровалів: вирощувати деревостани, вирівняні за висотою та оптимальної густоти; формувати гармонійне співвідношення розмірів крон і кореневих систем дерев. Встановлено, що оптимальне відношення висоти дерева до діаметру повинно становити 50, а густота – 200-300 шт./га. У ряді публікацій серед головних причин виникнення масових вітровалів називаються нераціональні методи ведення лісового господарства (монокультури; невідповідність культур типам лісу; неправильні способи рубок; порушення правил лісосічних робіт і т.п.) [97-100].

Результатом цього короткого огляду динаміки лісового покриву в Українських Карпатах під впливом людини стало твердження, що загрозою для лісового покриву в регіоні є вирубка лісів з метою переведення цих земель в не лісові, але зараз такі факти відсутні і статистика вказує на приріст площі лісів в Європі (рис. 2.2). Інші антропогенні та природні фактори можуть призводити до повного руйнування деревостанів, але не до зменшення площі лісових земель, так як завдяки ендегенним сукцесіям лісове середовище відновиться.

FIGURE 4
Annual change in forest area by region, 1990–2010

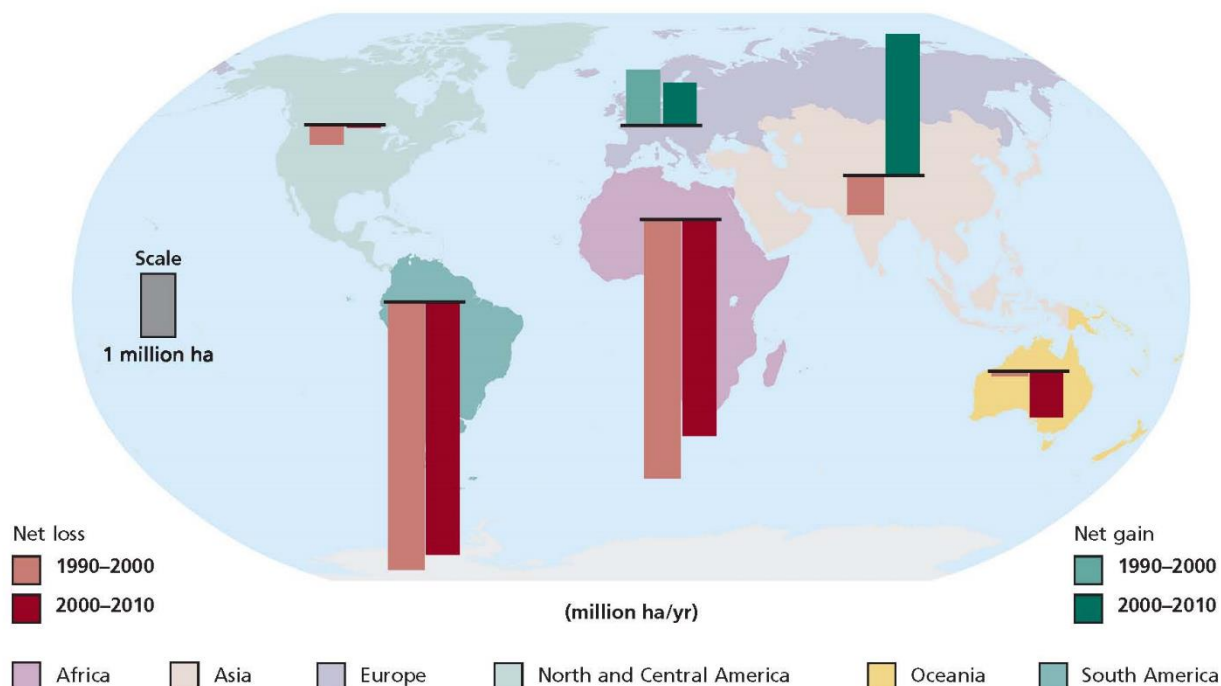


Рисунок 2.2 – Динаміка площі лісів за регіонами з 1990 до 2010
(за даними Оцінки лісів світу 2010 року – FRA-2010)

Актуальна ситуація формування основних напрямків діяльності людини в регіоні обумовлена також тим, що Карпатські гори надзвичайно красиві, вони мають м'які, переважно без скель, обриси. І, крім цього, в Українських Карпатах збереглися найбільші в Європі праліси. Тому, найбільш інтенсивно розвивається тут два напрямки господарства: природоохоронний та рекреаційно-оздоровчий. Щодо першого, то в Українських Карпатах функціонує міжнародний резерват «Східні Карпати», Карпатський біосферний заповідник та природний заповідник «Горгани», а також 10 національних природних парків, а всього в регіоні близько 1300 об'єктів природно-заповідного фонду, загальною площею більше 400 тис. га [68]. А щодо другого – в регіоні кількість підприємств (господарств), які надають туристичні і оздоровчі послуги, вже давно перевищила за 1000. За масштабами вони зовсім різні – від одного з найбільших в Європі зимового курорту «Буковель» до окремих приватних садиб.

2.2 Основні лісові формації і динаміка лісового фонду регіону

За фізико-географічним районуванням в регіоні Українських Карпат нараховується 30 природних районів, які мають різну рослинність (рис. 2.3 за [101]). За лісогосподарським районуванням кількість районів є вже значно меншою – 12 (рис. 2.4 за [102, 103]). Висока різноманітність природних умов пояснює чому в лісах Карпат знаходять більшість реліктових та ендемічних видів природної флори і фауни Центральної Європи.

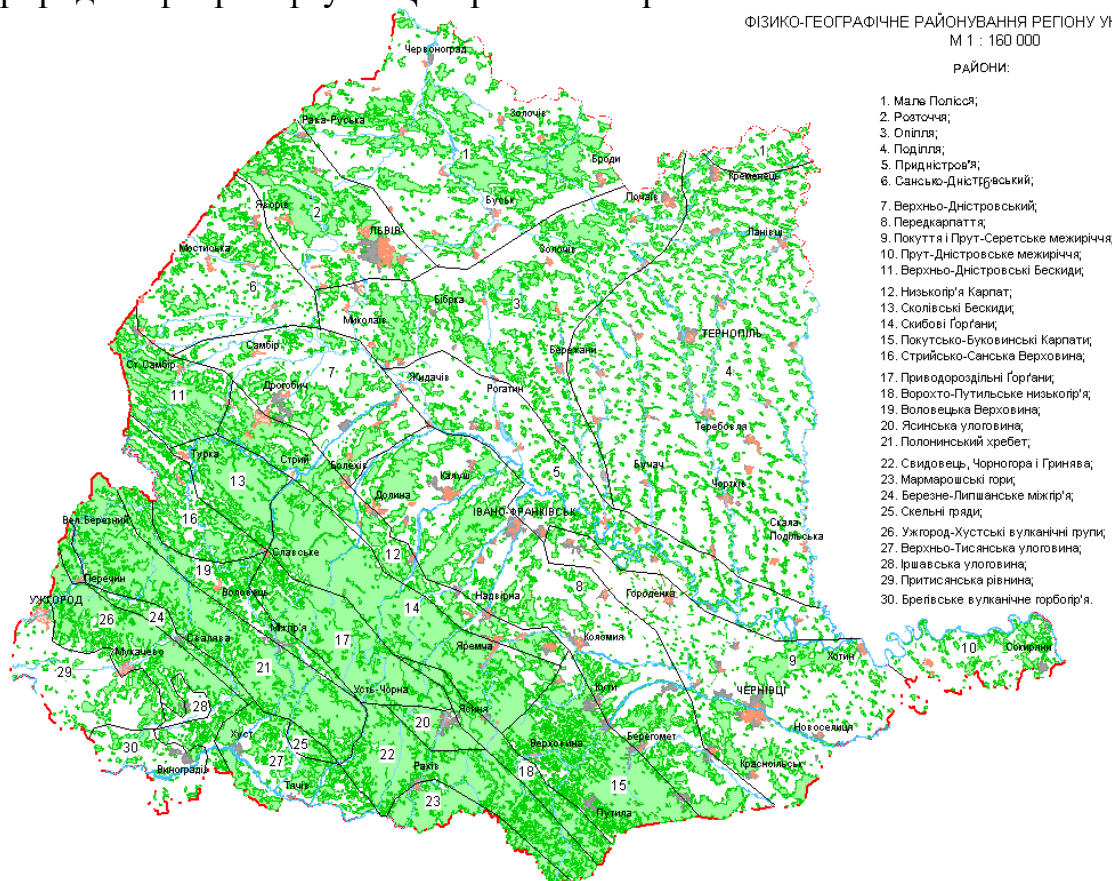


Рисунок 2.3 – Фізико-географічне районування регіону Українських Карпат

Рослинність в Українських Карпатах утворює 5 поясів. Нижній (передгірних дубових лісів, 16 % площі лісів регіону) формується з дуба звичайного або скельного з домішками граба, кленів, бука, ясеня, тощо, а також з чагарників і різнотрав'я. Вище – пояс букових лісів (40%), верхня межа якого на північно-східному макросхилі проходить на висоті 1150 м за ВНРМ, а на південно-західному – 1350-1450 м, в якому виділяють підзону ялицевих лісів. Далі – пояс смерекових лісів (16%). Вище розташований субальпійський пояс, де переважають сосна гірська, вільха зелена, рододендрон східно-карпатський, ожина, чорниця, білоус. Альпійський пояс розташований вище 1800 м і займає незначні площі. В ньому панують угруповання ситника, осок тощо і тут зростає більшість рідкісних рослин Українських Карпат [104-108].

Визначенням типів лісу в Українських Карпатах займалися А. Zlatnik (1935, 1960), Ф.А. Гриня (1954), С.А. Генсірук (1957), С.В. Шевченко (1957), З.Ю. Герушинський (1957), І.Ф. Федець (1957, 1963), П.А. Трибун (1959), Б.Ф. Остапенко

(1960), А.М. Гаврусевич (1961), П.С. Пастернак (1961), П.С. Каплуновський (1961), Г.Л. Тишкевич (1962), О.В. Чубатий (1965), П.І. Молотков (1966) та інші.

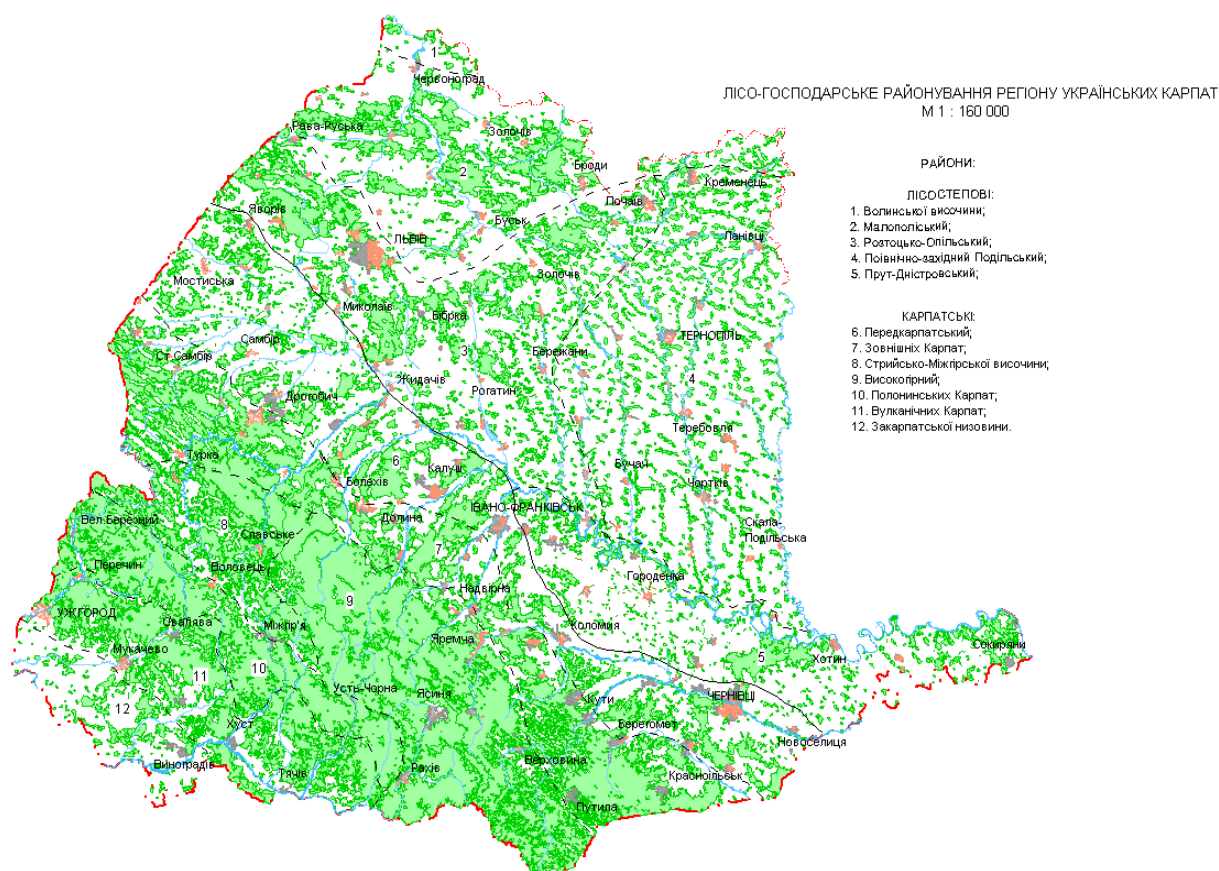


Рисунок 2.4 – Лісогосподарське районування регіону Українських Карпат

Більшість науковців виділяють чотири основні лісові формації (групи типів лісу): передгірна – з перевагою дубових типів лісу (звичайного – на Прикарпатті і скельного – на Закарпатті); нижня гірська – букові типи лісу на Закарпатті і ялицеві на Прикарпатті; високогірна – темнохвойні смерекові типи лісу. Ця загальна схема дуже близька до розташування лісів в північно-західній частині Кавказу, а також в Альпах і на Балканах. Академік Голубець М.А. (1978) має дещо іншу думку про типологію лісів Українських Карпат [104]. Така різниця оцінок базується на різних підходах до визначення типів лісу – якщо більшість лісознавців не виділяють на Передкарпатті букових типів лісу, то геоботаніки – так і вони займають практично всі лісові землі між висотами 400 і 800 м за ВНРМ.

Сучасна верхня межа лісу в Українських Карпатах утворена переважно двома групами типів лісу: ялиновими (*Picea excelsa* L.) та буковими (*Fagus sylvatica* L.). Подекуди її утворюють змішані ялиново-букові, яворові (*Ascer pseudoplatanus* L.) і кедрові (*Pinus cembra* L.) типи лісу. Нижня межа лісу в Українських Карпатах за останнє століття мало змінилась і це обумовлено складністю рельєфу і великою крутизною схилів, що є перешкодою для сільськогосподарського користування і випасання худоби [113-115].

Таким чином, умови в Українських Карпатах сприятливі для зростання багатьох деревних порід, але наявні тільки три основні лісові формації: передгірна дубова; нижня гірська букова; високогірна ялинова. Крім цього, тут зосереджено

більше половини біорізноманіття Центральної Європи, знаходяться великі площі пралісів. Переважання природних кормових угідь сприяє розвитку в передгірних та гірських районах тваринництва пасовищного типу, але основною галуззю економіки тут має бути лісове і природоохоронне господарство.

Аналіз даних статистичних звітів щодо основних характеристик лісового фонду регіону в розрізі 4 Карпатських областей та прогнозування динамічних змін цих характеристик за допомогою відповідних комп'ютерних програм в цілому підтвердило дані літератури, що наведені в попередньому підрозділі. Отримана серія рівнянь апроксимації дала можливість забезпечити точність прогнозу на рівні 15-20 відсотків завдяки сталості тенденцій цих показників. Отже, для Українських Карпат за останні 60 років відмічена тенденція до збільшення загальної площі лісів, хоча починаючи з 60-тих років її значення коливається в залежності від методів оцінки. Математичні методи та завдання державної програми «Ліси України» щодо створення нових лісів дозволяють прогнозувати площу лісів у 2015 році на рівні 2282 тис. га. Наглядніше ця тенденція вимальовується на рисунку 2.5 (штриховою лінією нанесено розрахункову лінію тренду, вказано її рівняння і точність апроксимації даних, а також штриховкою – прогнозне значення площі лісів регіону в 2015 році).

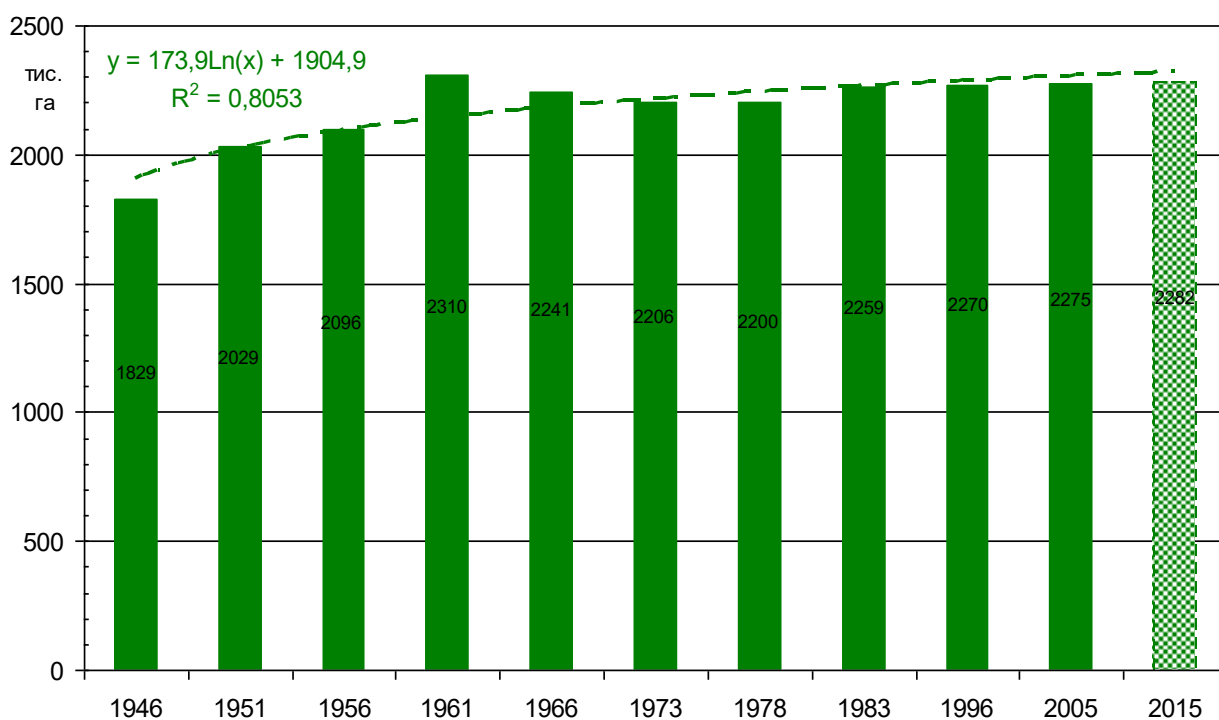


Рисунок 2.5 – Динаміка і прогноз площі лісів в регіоні Українських Карпат

Проведено також оцінку динаміки і розраховано прогноз інших основних характеристик лісового фонду Українських Карпат математичними методами. Запас деревини в карпатських лісах за останні 60 років стабільно зростає з невеликим збоями в 1951, 1966 та 1978 роках і ця лінія тренду має найбільшу крутість підйому. Запас деревини на 1 га теж характеризується стабільним ростом значень. Динаміка середнього віку насаджень є найбільш цікавою: перший підйом значень відмічено до 60-тих років, а другий - починаючи з 80-тих і до тепер. Значення лісистості території має тенденцію до відносної стабілізації, але при

цьому відбувається постійне, хоча і незначне, її збільшення (рис. 2.6). Прогнозні значення характеристик лісового фонду наведені на найближчі роки штриховкою – вже в 2015 році запас деревини в лісах Українських Карпат досягне 650 млн м³, тобто буде втричі більшим, ніж в 1946 році.

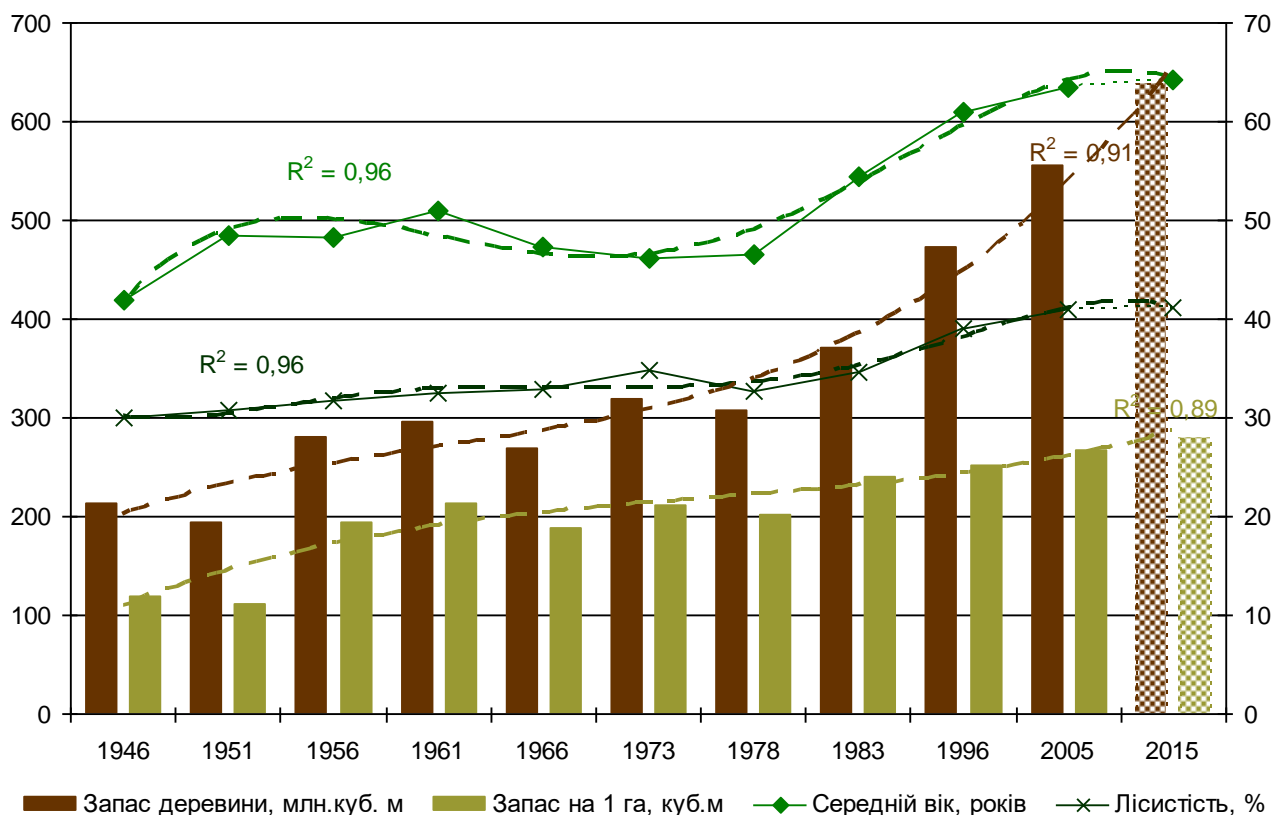


Рисунок 2.6 – Динаміка і прогноз основних характеристик лісів в регіоні (шкала стовпчастих діаграм – зліва, а графіків – справа)

По аналогії до попередніх показників розраховані тренди та прогноз додаткових характеристик лісів Карпат (рис. 2.7). Площа хвойних лісів за останні 60 років мала спочатку (до 1961 року) тенденцію до зростання, потім цей показник стабілізувався на рівні 1070-1090 тис. га, а після 1990 року має тенденцію до зниження. Площа твердолистяних лісів на продовж всього проаналізованого періоду зростає, але інтенсивність цього процесу різна: максимальний ріст відмічений з 1946 до 1961 року, потім до 1973 – невеликий спад, але після цього збільшення площі твердолистяних деревостанів продовжується до цього часу. Така взаємна динаміка площі різних за породами деревостанів обумовила зміну домінуючої головної породи в лісах Українських Карпат: якщо до цього часу площа ялинових лісів була більшою за площу букових, то після 1996 року ліси букової формації стали переважаючими.

Динаміка площі лісових культур характеризує зміни в методах ведення лісового господарства регіону: з 1940 до 1961 року величина площ штучного заліснення зменшувалася, що при зворотній тенденції для загальної площі лісів свідчить про орієнтацію лісівників на природне відновлення; з 1961 до 1983 року площа штучно створених лісів зросла майже в 2 рази, тобто в цей період лісові культури були основним методом лісовідновлення; після 1983 року і до цього часу наступила певна стабілізацію цього показника з незначним трендом до

зменшення в останні роки. З іншого боку характеризує методи ведення лісового господарства регіону динаміка площі не експлуатаційних категорій лісів, яка має стійку тенденцію до росту напродовж останніх 75 років. Інтенсивність зростання площ не експлуатаційних лісів є найвищою серед інших проаналізованих показників і це важливо з природоохоронних позицій (див. рис. 2.7).

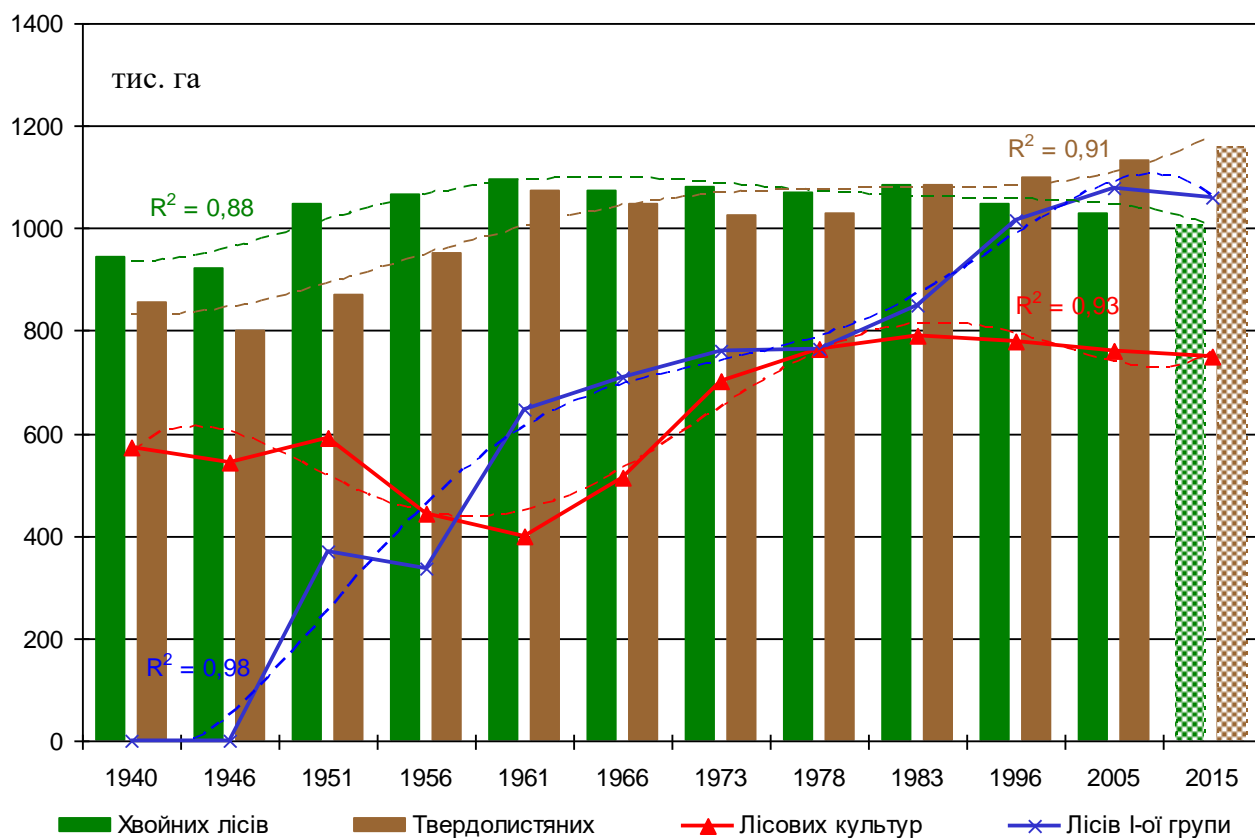


Рисунок 2.7 – Динаміка і прогноз площі різних типів деревостанів в Українських Карпатах

Площа стиглих насаджень в регіоні Українських Карпат мала максимум значень в середині 50-тих років минулого століття, в подальшому (до 1978 року) вона йшла на спад, а з 1983 року має тенденцію до збільшення. Це підтверджує наші спостереження про не використання об'ємів лісокористування в регіоні за останні роки. Динаміка площі молодняків в значній мірі є протилежною до динаміки стиглих лісів – їх максимум відмічений в кінці 70-тих років минулого століття (стиглих лісів тоді було мінімум), а за останні 20 років їх площа постійно скорочується. Додатковим свідченням «старіння» карпатських лісів є тенденція річного приросту деревини на 1 га – при наявності незначних відхилень в інтенсивності росту значень цього показника, загальною для періоду спостережень є чітка тенденція до збільшення приросту деревини. За останні 65 років його величина зростає з 2,1 до 5,4 м³/га/рік, або в 2,6 рази (рис. 2.8).

В розрізі областей динаміка лісового фонду за період 1940-2006 роки в значній мірі повторює загальні для регіону закономірності. Так, в Івано-Франківській області площа лісів збільшилася з 446,4 в 1940 році до 631 тис. га. в 2006 році. За цей період максимального значення вона досягала в 1961 році – 640,5 тис. га. Зміни запасу деревини мають дещо іншу тенденцію – після Великої

Вітчизняної війни він зменшився на 37% в 1951, а потім поступово збільшувався до 114,7 в 2006 році. Лісистість території області стабільно зростає, але після 1946 року, – з 31,1 до 40,9 %. Тільки в 1978 році відмічено незрозумілий спад до 32%, який очевидно є причиною різних методик обрахунку. Серед інших характеристик лісового фонду області відмітимо позитивні тенденції для площ твердолистяних, хвойних деревостанів та не експлуатаційних лісів, приросту на 1га, і негативні – для площ лісових культур і стиглих деревостанів.

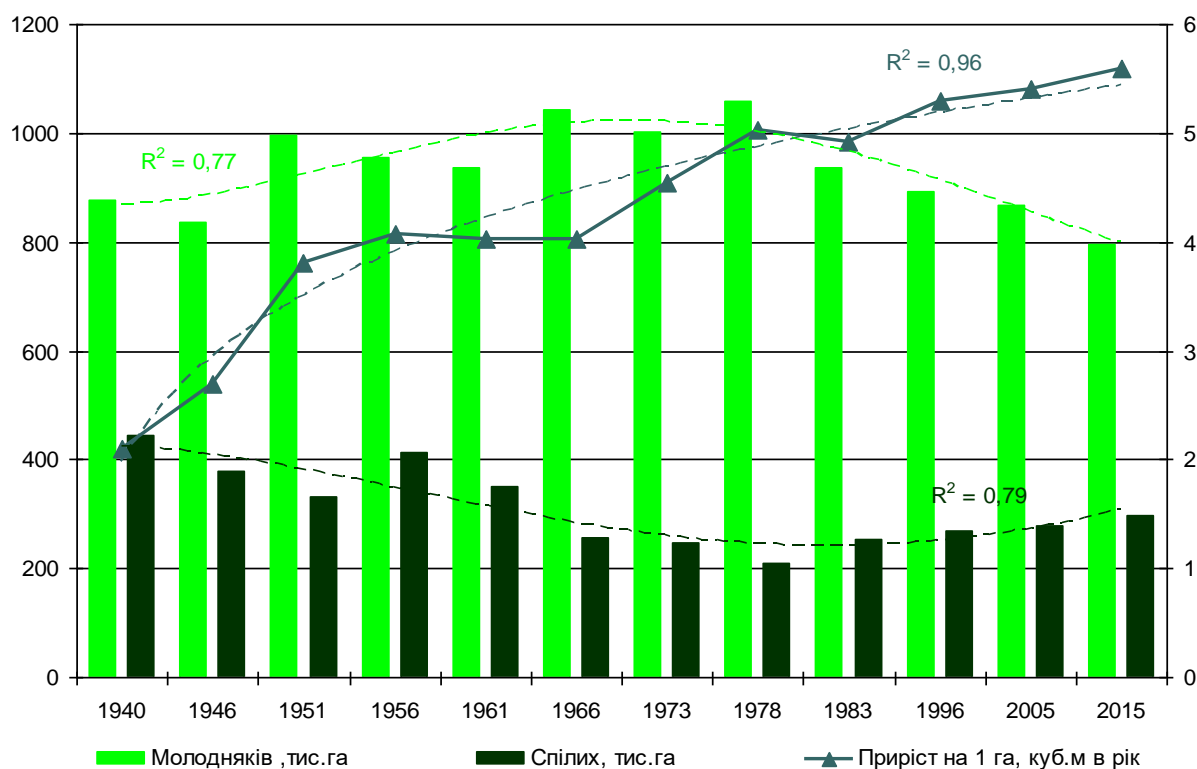


Рисунок 2.8 – Динаміка і прогноз додаткових показників лісового фонду в регіоні (шкала стовпчастих діаграм – зліва, а графіку – справа)

У Львівській області малою є площа стиглих лісів та незрозуміла динаміка площі хвойних і твердолистяних лісів. Щодо Закарпатської області, то її візитною картою є великий запас деревини на 1 га, високий процент лісистості і значні площі твердолистяних насаджень, але дивним виглядає низька величина приросту на 1га. В Чернівецькій області динаміка лісового фонду аналогічна регіональній. Відмітимо збільшення площі стиглих лісів з 15,4 в 1978 до 49,2 тис. га в 2005 році, а негатив – зменшення приросту на 1 га і зменшення площі твердолистяних лісів.

За результатами аналізу статистичної інформації зроблено висновки:

1. Для регіону Українських Карпат за останні 70 років відмічена чітка тенденція до збільшення загальної площі лісів. Взаємна динаміка площі різних деревостанів обумовила зміну домінуючої головної породи в лісах регіону – після 1996 року ліси букової формації стали переважаючими замість ялинових.

2. Площа не експлуатаційних лісів має стійку тенденцію до росту на продовж всього періоду і інтенсивність цього зростання є найвищою. Майже так само інтенсивно збільшується запас деревини, але якщо найбільш чітко збільшення запасу проявилось в останні роки, то динаміка площі захисних лісів регіону в цей період (після 1996 року) набуває ознак стабілізації.

3. Площа стиглих насаджень в регіоні мала максимальні значення в середині 50-тих років минулого століття, потім вона пішла на спад, а з 1983 року має тенденцію до збільшення. Динаміка площі молодняків є протилежною. Це є свідченням «старіння» карпатських лісів, як і збільшення приросту на 1 га. За областями динаміка лісового фонду повторює регіональні закономірності.

2.3 Сучасна лісівничо-таксаційна характеристика лісів регіону

Основними господарствами в лісах Українських Карпат є підприємства Державного агентства лісових ресурсів України (близько 70% площі всіх лісів) і достовірна інформація про їх ліси зведена в реляційну базу даних. Хоча приватних лісів в регіоні немає, така база даних про ліси всіх інших відомств відсутня, що робить практично неможливим достовірний аналіз всього лісового фонду регіону. Тому, такий аналіз зроблено для лісів ДАЛРУ в регіоні станом на 01 січня 2011 року. За площею розподіл лісів між областями пропорційний тільки для 3 областей – 27-29% їх припадає на Закарпатську, Івано-Франківську та Львівську області, а 16% – на Чернівецьку (табл. 2.1). Отже, Закарпатська, Івано-Франківська та Львівська області мають рівний лісогосподарський потенціал.

Таблиця 2.1 – Розподіл лісів Держлісагентства України за обласними управліннями Карпатського регіону

Область	Площа лісів		Запас деревини	
	тис. га	%	млн. м ³	%
Івано-Франківська область	450,4	27	118,8	27
Львівська область	455,1	28	111,2	25
Чернівецька область	260,0	16	46,1	11
Закарпатська область	480,3	29	161,8	37
Всього:	1645,8	100	437,9	100

Лісорослинні умови на території Українських Карпат є сприятливими для вирощування різноманітних за породним складом і структурою лісів. Розподіл за трофотопами свідчить про домінування в регіоні відносно багатих і багатих за родючістю ґрунтових умов: частка сугрудів складає біля 51%, а частка грудів – біля 44%. Ще на 5% земель поширені відносно бідні за родючістю ґрунтові умови (субори), а частка бідних умов (бори) не перевищує 0,3%. Розподіл лісів регіону за зволоженням ґрунтів (гігротопами) має дещо інший характер, ніж за трофотопами: домінує один вологий гігротоп – його участь коливається в межах 81 – 84 відсотків. Ще біля 14-16% займає свіжий гігротоп. Це означає, що на переважаючій більшості лісових площ (більше 95%) родючість та зволоження лісових ґрунтів є добрими для росту багатьох деревних порід. На загал в лісах регіону представлені 19 типів лісорослинних умов за винятком дуже сухих гігротопів всіх трофотопів і сухого субору (рис. 2.9). Однак, відсотки їх участі є різноманітними: найбільше представлені вологий сугруд (45,2%) і вологий груд (32,5); значно менше свіжого груду (10,9), свіжого сугруду (3,5) і вологого субору (3,4); найменше мокрого груду – всього 20,7 га.

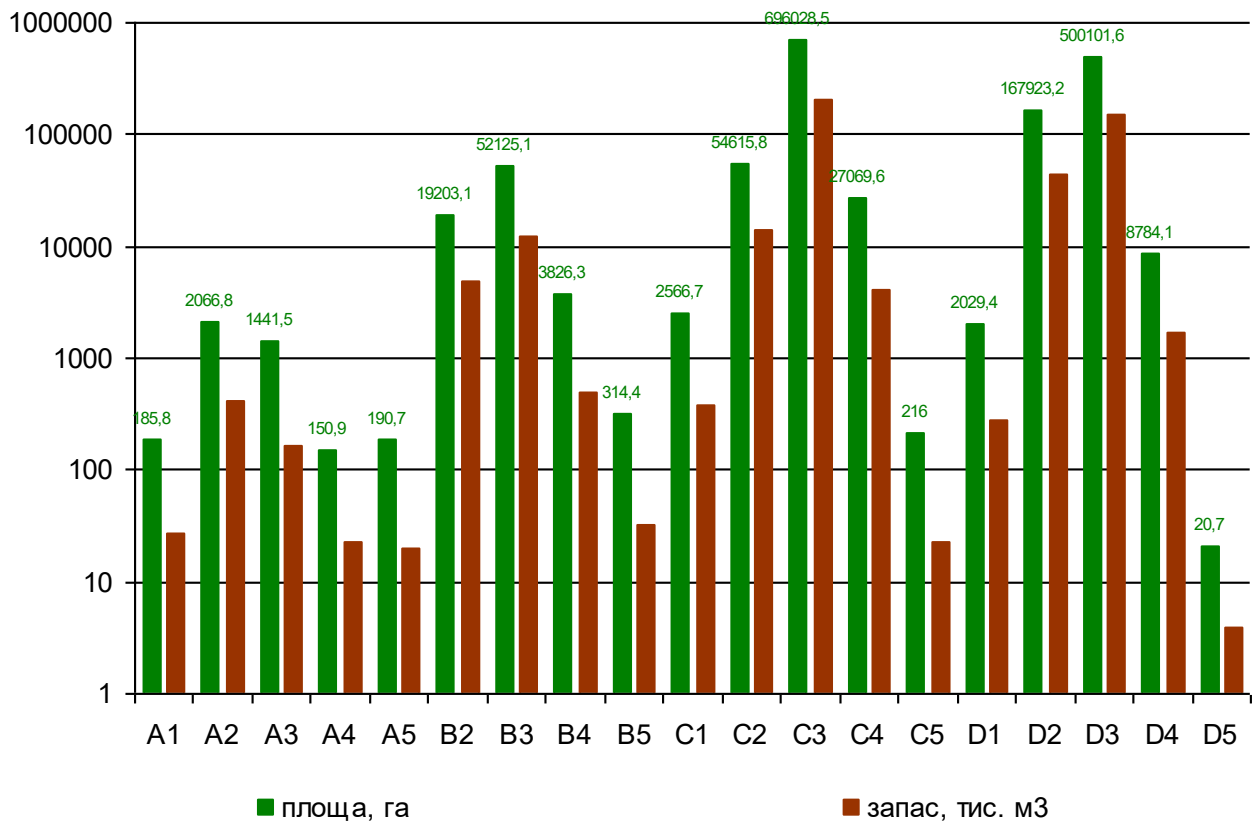


Рисунок 2.9 – Розподіл лісів в регіоні Українських Карпат за типами ЛРУ

Завдання ведення лісового господарства визначають категорії лісових ділянок і розподіл лісів регіону за ними неоднорідний: експлуатаційні ліси мають найбільшу частку – 48% площі і 46% запасу; захисні ліси йдуть другі – відповідно 20 і 22%; природоохоронні треті – 17 і 18; рекреаційно-оздоровчі останні – 15% за площею і 14% за запасом (рис. 2.10).

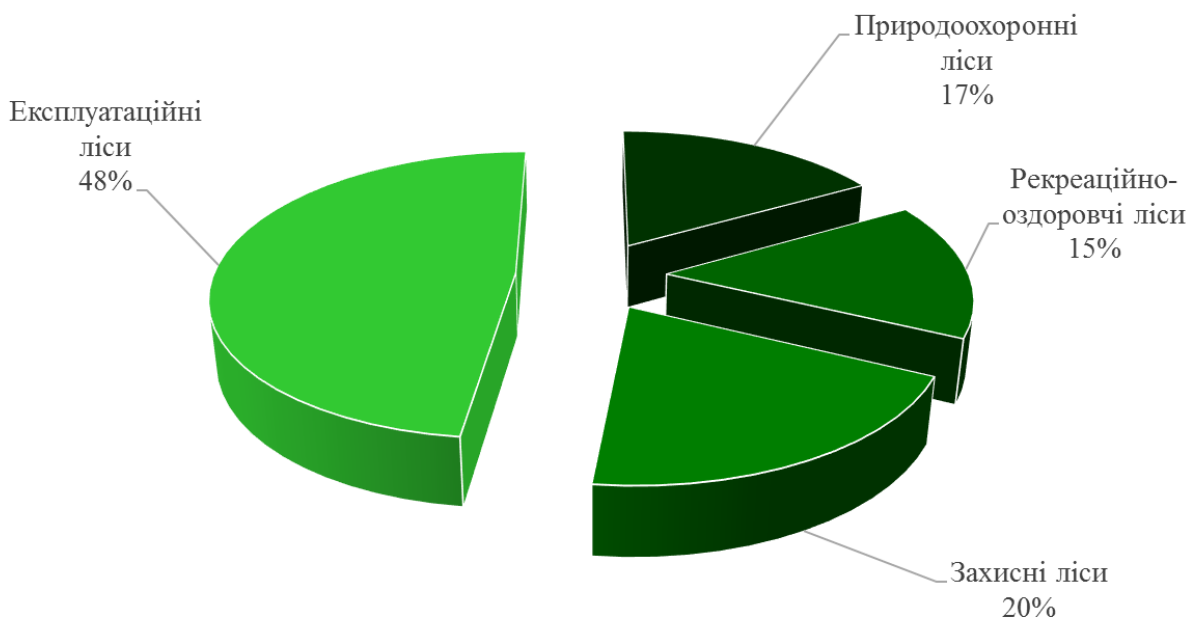


Рисунок 2.10 – Розподіл площі лісів Карпатського регіону за категоріями

За підкатегоріями (за винятком експлуатаційних лісів) найбільший відсоток припадає на протиерозійні ліси (12% або 213,6 тис. га) та лісогосподарську частину лісів зелених зон – 8% або 132,4 тис. га. Інші 7 підкатегорій лісів, що займають від 2 до 5% за площею разом складають 27%, а решта 21-а підкатегорія, площа кожної з яких складає здебільшого менше 1%, – 9% площі. Всього лісовпорядкування в регіоні виділило 30 підкатегорій лісів.

Іншою характеристикою, яка визначає лісівничі заходи, є типи лісу, яких всього в регіоні нараховується 144, але тільки в 3-х площа перевищує 100 тисяч га (рис. 2.11) – це волога буково-ялицева сусмержина (11,3%), волога буково-ялинова суяличина (7,4) і волога чиста бучина (6,8%).

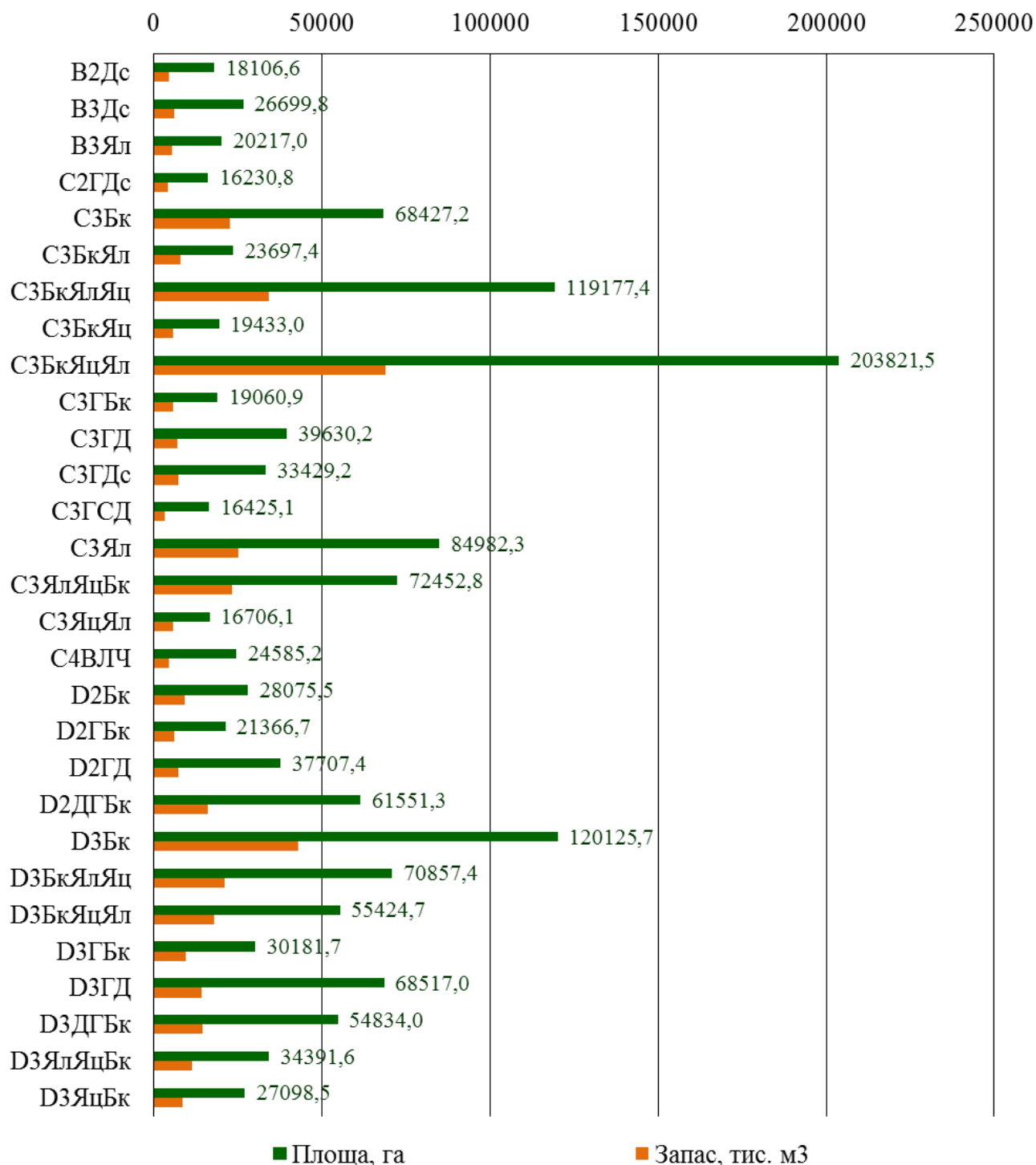


Рисунок 2.11 – Розподіл лісів регіону за основними (>1% площі) типами лісу

Масово поширеними є також інші 8 типів лісу, площа яких коливається в межах від 40 до 80 тисяч га: волога чиста суслеречина (5,1%), волога грабова діброва (4,4), волога буково-ялинова яличина (4,2), свіжа дубово-грабова бучина (3,9), волога чиста субучина (3,9), волога ялиново-ялицева субучина (3,6), волога дубово-грабова бучина (3,4), волога буково-ялицева смелечина (3,3%). Серед груп типів лісу відмітимо перевагу букових суслеречин (13,6%), грабових дібров (10,9), буково-ялинових суяличин (8,9), чистих бучин (8,4), грабових судібров (6,3), чистих суслеречин (5,1) і ялинових субучин (4,1%). Багато в регіоні рідкісних типів лісу, з площею 10-20 га: сирий гірськососновий бір; сирий ялиново-сосновий бір; сухий дубовий суббір; вологий зелено вільховий суббір; вологий яворовий суббір; свіжа соснова судіброва; вологий зелено вільховий сугруд; вологий дубово-буковий суяличник; волога чиста судіброва дуба скельного; свіжа грабово-дубова бучина; волога заплавна ясенева діброва; сира чиста бучина; сира ялицева смелечина; мокрий чорно вільховий груд. Цікавими з позицій збереження біорізноманіття є кедрово-ялинові (на рівні 5,1 тис. га), модриново-кедрово-ялинові (46 га), заплавні вербові (96 га), приполонинні, яворово-букового криволісся (1,9 тис. га) та ялівцеві (70 га) типи лісу. Монодомінантні типи лісу поширені на 21,6% лісів. Серед змішаних типів лісу домінують різноманітні співвідношення ялини, бука і ялиці.

Типологічне різноманіття зумовлює багатство лісотвірних порід в регіоні Українських Карпат – 87 видів формують лісові екосистеми в якості головних порід. Для основних (> 0,1% лісової площі) порід розподіл за площею і запасом деревини представлений на рисунку 2.12. Як бачимо, в лісах регіону характерне домінування двох основних порід: бук формує ліси на площі трохи більшій за 594,5 тис. га, а ялина – на 527,2 тис. га. Це складає відповідно 34,7 і 30,7 відсотків. Площа лісів ще трьох порід коливається в межах від 100 до 200 тисяч гектарів: дуб звичайний – 187,7 тис. га, ялиця – 129,8, і сосна звичайна – 107,4 тис. га. На рівні 10-30 тис. га розповсюджені ще 6 порід: вільха чорна – 31,1 тис. га, дуб червоний – 26,5, граб звичайний – 22,6, дуб скельний – 19,0, береза повисла – 17,4 і ясен звичайний – 9,4 тис. га. Досить добре, як головні породи, в лісах регіону також представлені модрина європейська (0,4%), сосна гірська (0,3), явір (0,3), вільха сіра (0,2), біла акація (0,2) і липа дрібнолиста (0,2%).

Багато деревних порід поширені тільки на рівні окремих виділів (<10 га): айлант високий; акація жовта; алича; бархат амурський; берест; верба козяча і прутувидна; в'яз дрібнолистий і шорсткий; гіркокаштан звичайний; гордовина; евкомія в'язолиста; калина; катальпа; кедр атласький; кизил; кипарисовик горіхоплідний; клен сріблястий і татарський; модрина сибірська і японська; обліпіха; платан західний; слива; сосна кедрова корейська; терен; тис; тополя пірамідальна; туя західна; чай китайський; шипшина; шовковиця біла; ялина канадська і колюча; ясен вузьколистий. Ці породи складають половину загального списку основних порід в регіоні і є хорошою ілюстрацією видового різноманіття лісів Українських Карпат. Відмітимо, що в регіоні присутня значна диспропорція між типами лісу та головними породами, особливо щодо ялиці білої – якщо площа ялицевих типів лісу перевищує 230 тис. га, то площа ялицевих лісів лише 130 тис. га. Це вказує на необхідність нового лісотипологічного впорядкування.

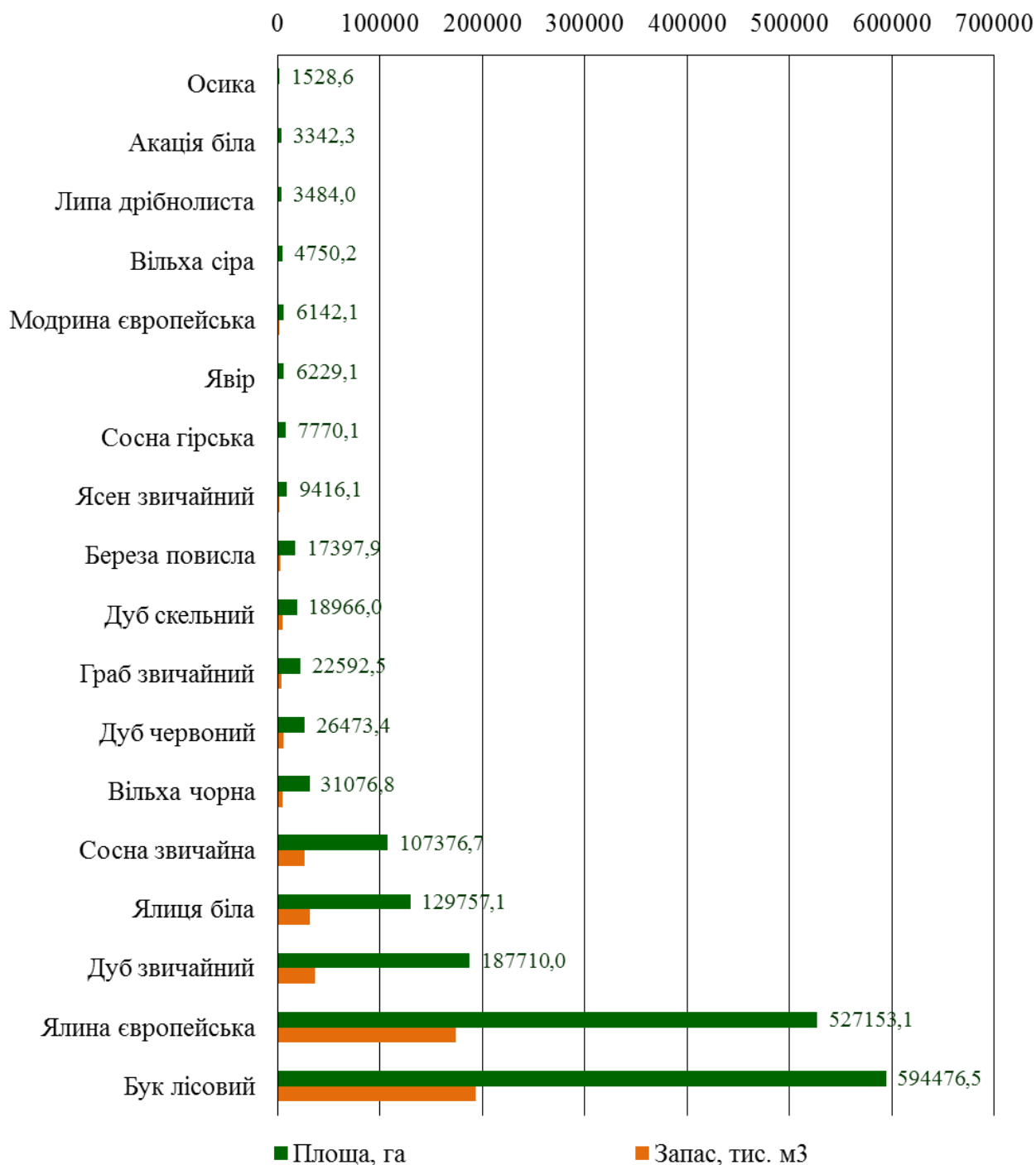


Рисунок 2.12 – Розподіл лісів регіону за головними породами (> 0,1% площі)

Важливими лісогосподарськими характеристиками лісів є їх розподіл за віковими групами, бонітетами, повнотами і господарськими секціями. Серед вікових груп в регіоні відмічено домінування середньовікових деревостанів (рис. 2.13), як за площею (50%), так і за запасом деревини – 54,6%. Якщо врахувати, що нормальний розподіл лісів за віковими групами – це приблизно третина на молодняки, середньовікові та інші групи, то стає зрозумілим наявність диспропорції в існуючому розподілі. В регіоні є надлишок середньовікових лісів, за рахунок молодняків (дефіцит – 16%), пристигаючих, стиглих і перестійних лісів (дефіцит – 1%). Зроблено висновок про старіння Карпатських лісів через низькі об’єми рубок і відповідну відсутність молодняків [68, 116].

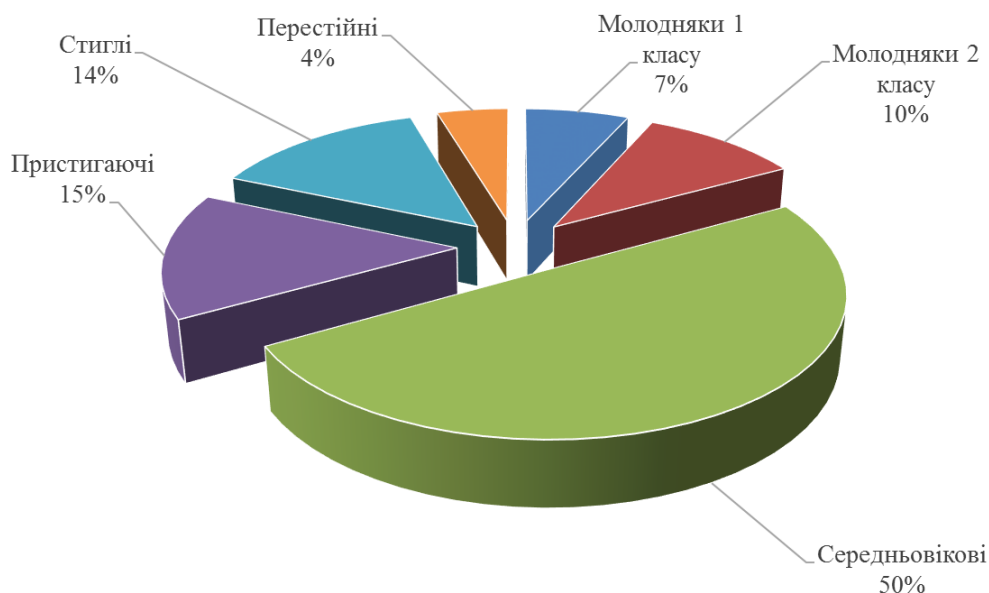


Рисунок 2.13 – Розподіл площі лісів регіону за групами віку

Розподіл лісів в регіоні Українських Карпат за класами бонітету дуже добрий (рис. 2.14). Високою продуктивністю (I клас бонітету і вище) тут характеризуються ліси на площі більш як 72%, а за запасом деревини – більш як 78%. Ліси середньої продуктивності (II-III класи) ростуть на 27 відсотках лісових земель і в них накопичено біля 21% запасу деревини. Низька продуктивність (IV клас і нижче) характерна всього для 1 % площі лісів (0,5% запасу деревини) і переважна більшість цих лісів ростуть в несприятливих лісорослинних умовах. Такий розподіл свідчить про правильний підбір головних порід в лісах регіону, які в змозі забезпечити високу продуктивність деревостанів.

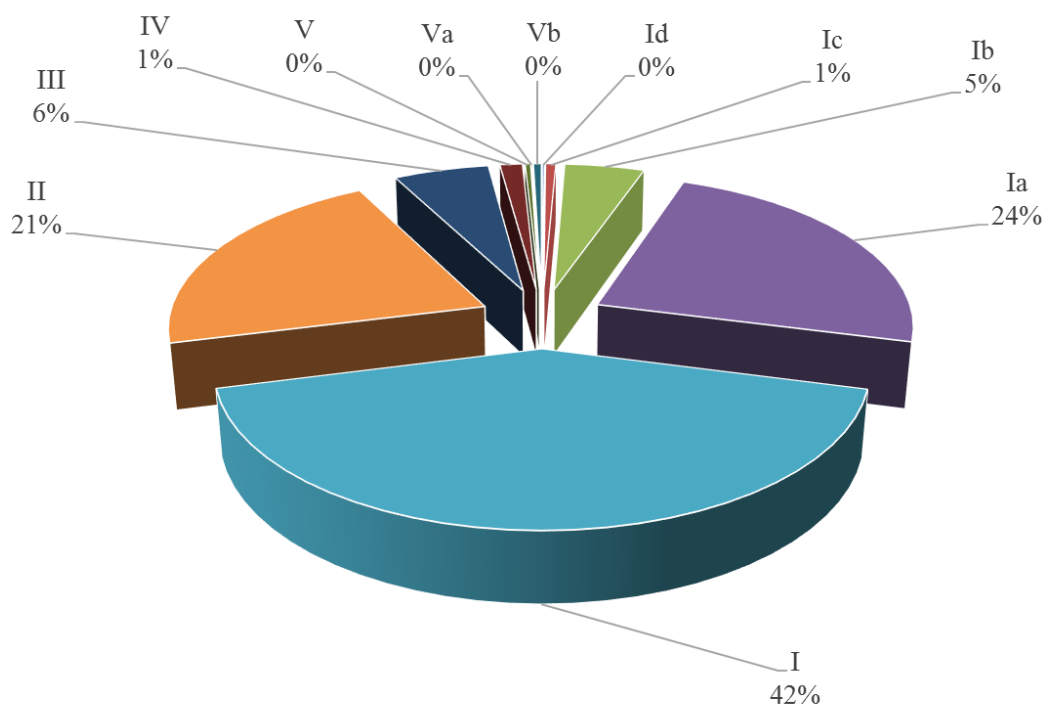


Рисунок 2.14 – Розподіл площі лісів регіону за класами бонітету

Розподіл лісів в Українських Карпатах за відносними повнотами є близьким до нормального (рис. 2.15): високою повнотою (0,81 і вище) характеризуються ліси регіону на площі 13,4%, а за запасом деревини – 13,8%; ліси середньої повноти (0,61-0,8) ростуть на 76,4 відсотках лісових земель і в них накопичено більше 77,1% загального запасу деревини; низька повнота (0,6 і нижче) характерна всього для 10 % площі лісів (9% запасу деревини). Багато цих лісів, як і у випадку з низькобонітетними деревостанами, ростуть в поганих лісорослинних умовах, але досить великі площі похідних та старовікових лісів також мають низьку повноту. Це пояснює таку велику різницю між площами лісів з низьким бонітетом (2%) і з низькою повнотою (10%). Тобто, розподіл лісів регіону за бонітетами і повнотами вказує на правильність вибору головних порід, але також на недосконалість методів лісового господарства.

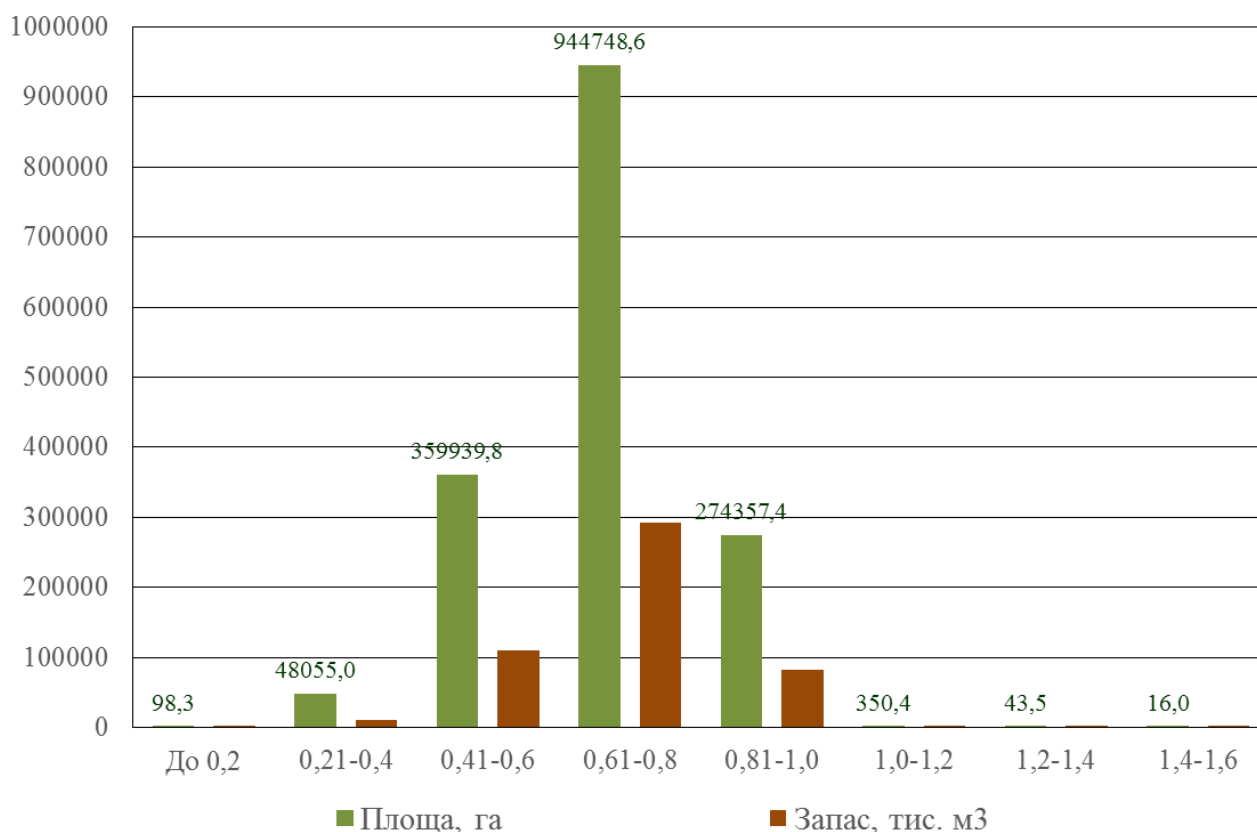


Рисунок 2.15 – Розподіл лісів регіону за відносними повнотами

Розподіл лісів за господарськими секціями (одиницями планування лісівничих заходів) характеризується високою їх різноманітністю (56 госпсекцій) і двома максимумами: букова госпсекція займає площу майже 491 тис. га, що складає більше 29% від загальної площі, і ялинова – 261 тис. га або 15% (рис. 2.16). Далі за поширенням ідуть дубова високостовбурна (9%), ялинова похідна (8), соснова (6), бук в горах (5), ялицева (3), ялинова I бонітету і вище (3), дуб високостовбурний на рівнині (3) і ялина в горах I бонітету і вище (3%) госпсекції. Таким чином, 10 перерахованих секцій займають 84 відсотки лісової площі регіону. На рівні 1% поширені березова, букова на рівнині, грабова, чорновільхова, ялинова в горах II бонітету і нижче, ялицева I бонітету і вище госпсекції. Добре представлені (на рівні декількох тисяч гектарів) в регіоні ліси акацієвої,

сіровільхової, горіхової, низькостовбурної дубової, липової, модринової, осикової, гірськососнової і ясеневої госпсекцій. Унікальними для регіону є госпсекції: чагарниково вербова, горобинова, рівнинно кедрова, тисова і зелено ясенева. Проблемними в цьому розподілі є надлишкова деталізація госпсекцій за породами та об'єднання, наприклад в ялинову госпсекцію, деревостанів різних типів лісу, які відрізняються між собою за лісорослинними умовами і за породним складом.

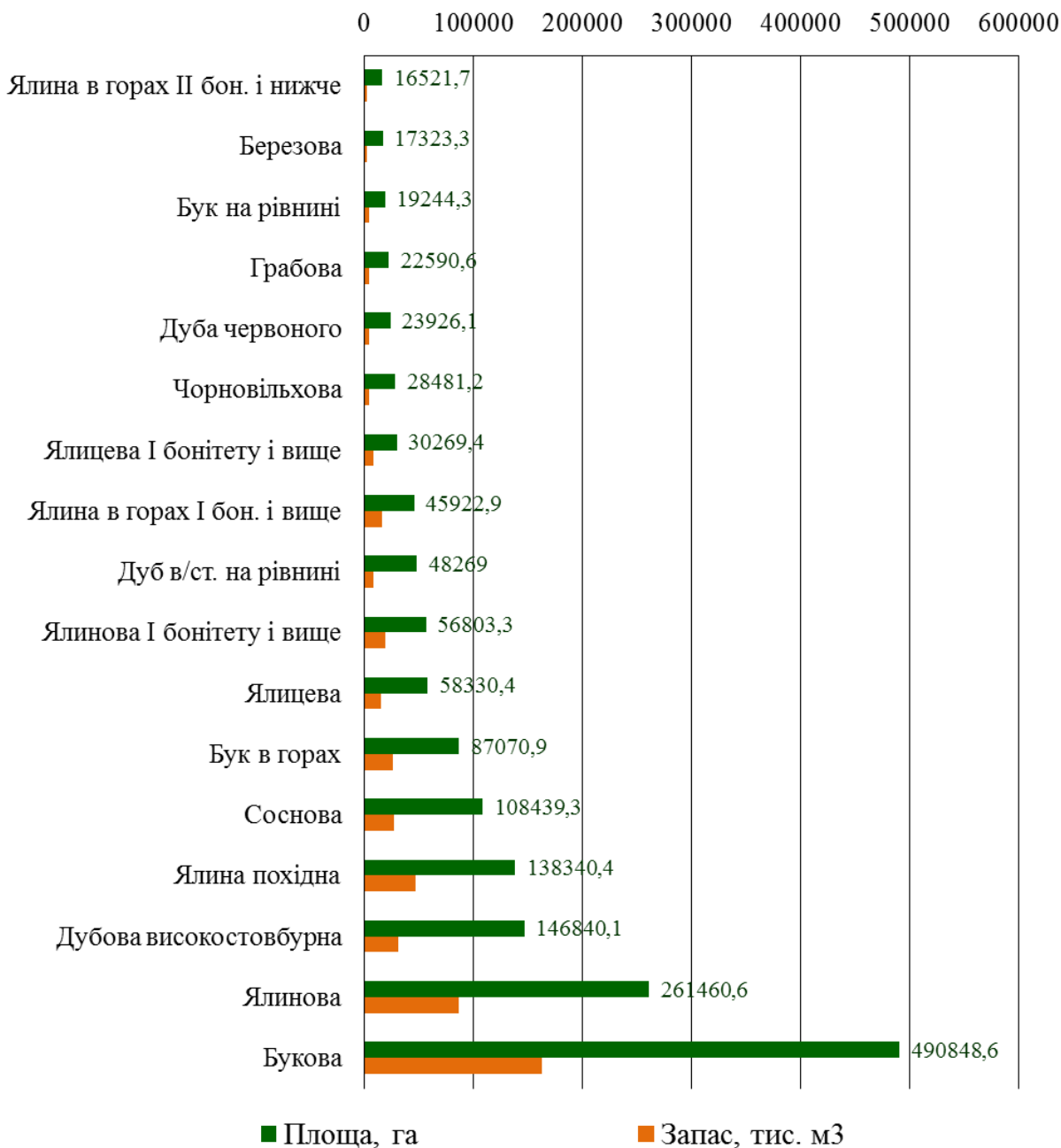


Рисунок 2.16 – Розподіл лісів Українських Карпат за господарськими секціями

Співвідношення площ лісів окремих головних порід та відповідних лісогосподарських секцій в регіоні має переважно незначні відхилення. Так, площа букової секції на 4 тис. га більша за площу букових лісів, а площа всіх ялинових більша тільки на 21 га. Відмітимо тільки досить значну розбіжність (майже 600 га, що складає більше 10%) між площею модринової госпсекції та модринових лісів, яких є більше. Обернена ситуація з тополевою госпсекцією – тут тополевих лісів менше на 300 га або на 30%.

В регіоні Українських Карпат мають поширення як рівнинні (Західний Лісостеп, Мале Полісся), так і гірські ліси. Їх співвідношення за площею є приблизно 1/3 рівнинних до 2/3 гірських лісів. За областями це співвідношення коливається в значній мірі: від повного домінування гірських лісів (96%) у Закарпатській області до значної переваги вже рівнинних (61%) – у Львівській області. В Івано-Франківській області теж переважають гірські ліси, а в Чернівецькій – їх співвідношення є практично рівним. В рівнинних лісах регіону переважають дуб, сосна і бук, в гірських – бук, ялина і ялиця.

За висотою над рівнем моря гірські ліси регіону розподілені теж рівномірно (рис. 2.17). Хоча діапазон поширення лісів в горах Українських Карпат і коливається від 200 до 2000 метрів за ВНРМ, та найбільше гірських лісів ростуть на висотах від 601 до 1000 метрів над рівнем моря, що складає більше половини як їх площі (52%), так і запасу деревини (53%). Ще майже 19% площі лісів поширені від 1001 до 1200 метрів, а 15% - від 401 до 600 м. На висотах менше 400 метрів та від 1201 до 1400 метрів ростуть відповідно 5 і 7 відсотків гірських лісів. Вище 1400 метрів росте майже 2% лісів. Основна увага лісівників має бути звернена на ліси, які ростуть від 401 до 1200 метрів за ВНРМ (85% лісів).

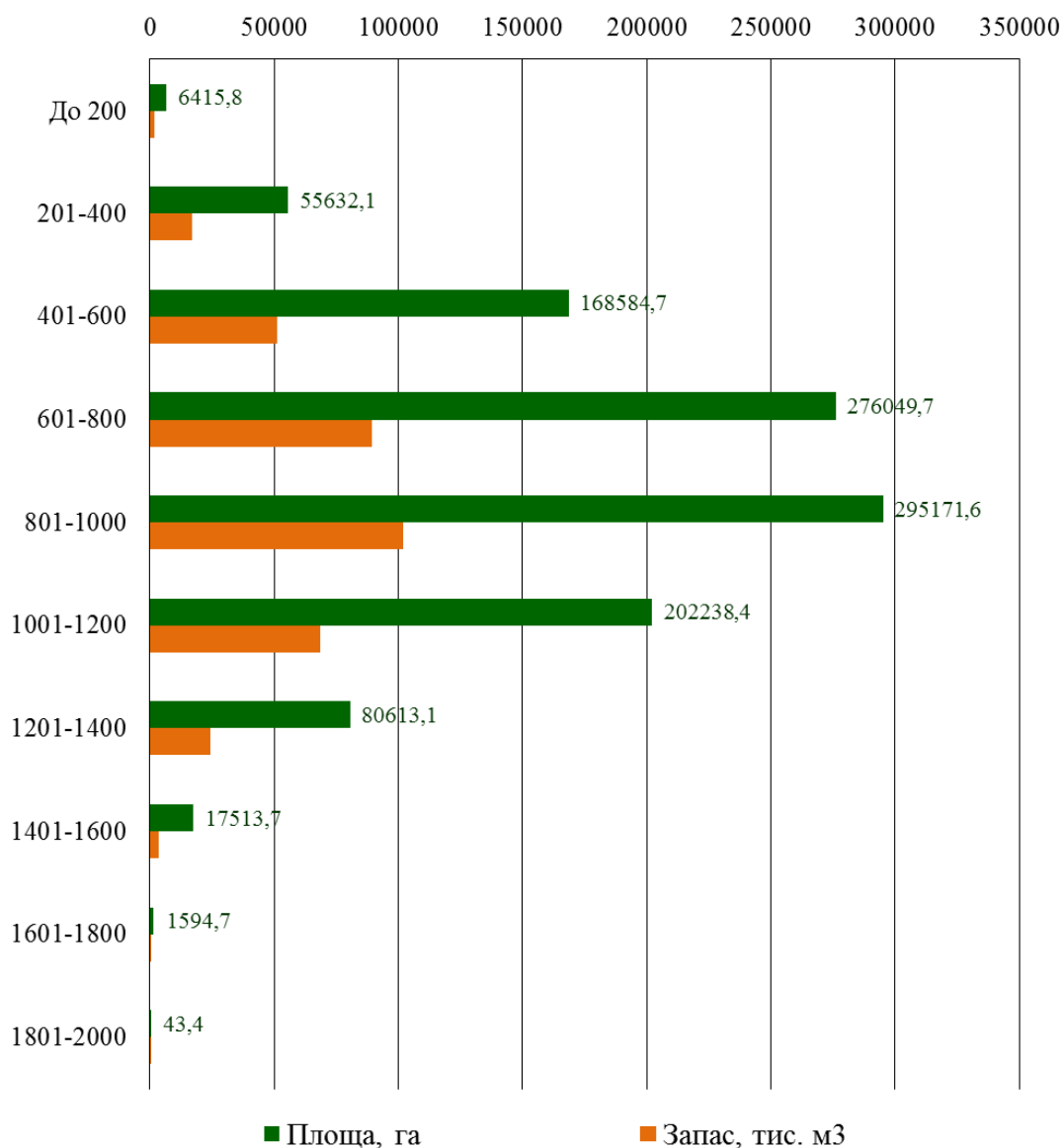


Рисунок 2.17 – Розподіл лісів регіону за висотою над рівнем моря

Висновки з підрозділу 2.3:

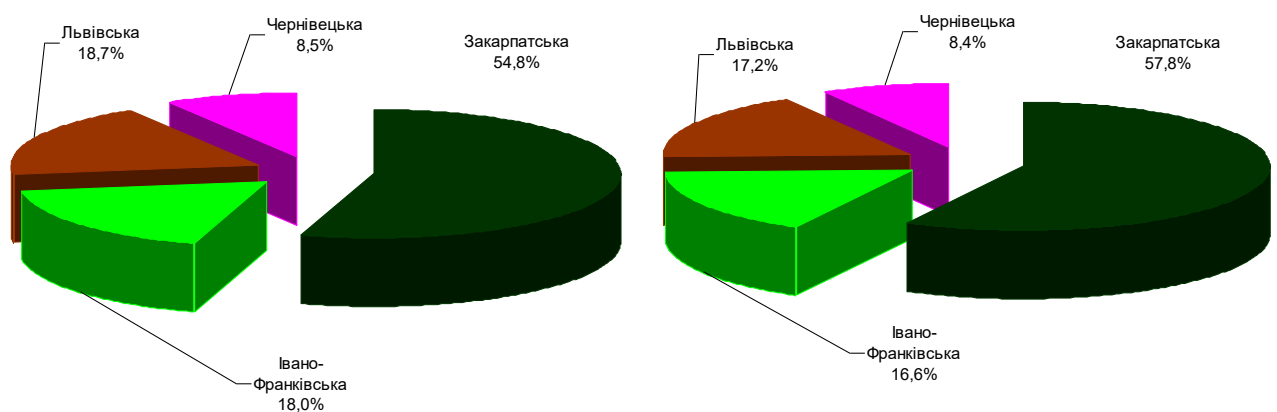
1. Закарпатська, Івано-Франківська та Львівська області мають приблизно рівний лісгосподарський потенціал в регіоні. Ліси в Українських Карпатах ростуть в добрих за родючістю та зволоженням лісорослинних умовах. Це вказує на унікальність регіону для лісового господарства України.

2. Основними типами лісу регіону є волога буково-ялицева сушмеречина (11,3%), волога буково-ялинова суяличина (7,4%) і волога чиста бучина (6,8%). Встановлено наявність 14 унікальних типів лісу, а висока частка мішаних типів лісу свідчить про перспективність вибіркових методів лісового господарства. Лісотвірними породами в Українських Карпатах виступають 86 деревних і чагарникових порід, але домінування 4 з них відчутне (84%): бук лісовий займає 33% площ, ялина європейська – 31, дуб – 13, а ялиця біла – 7 %.

3. Розподіл лісів за основними таксаційними показниками на загал добре. Проблема – надлишок середньовікових лісів, за рахунок молодняків, тобто старіння Карпатських лісів. Незначною проблемою також є 8 відсотків лісів, які потребують підвищення повноти. Розподіл лісів за господарськими секціями в регіоні є в загальному правильним, але проблемними є з одного боку надлишкова деталізація госпсекцій за породами, а з іншого – об'єднання в одну госпсекцію деревостанів різних типів лісу. Це акцентує увагу на необхідності зміни методів господарювання, а основна увага лісівників має бути звернена на гірські ліси в діапазоні від 400 до 1200 метрів за ВНРМ, де ростуть 85 відсотків всіх лісів.

2.4 Характеристика букових і ялинових лісів регіону

Для обґрунтування способів сталого управління лісами важливе розуміння їх структури в розрізі порід. На даний час в лісах Українських Карпат найбільшу площу (33%) займають ліси, в яких головною породою виступає **бук європейський** (*Fagus sylvatica L.*). Загальна площа букових лісів Держкомлісгоспу України в регіоні складає біля 506 тис. га, а запас деревини в них – 164,25 млн. м³, але їх площі постійно зростають через всихання ялинників. Більше ½ площі і 2/3 запасу бучин зосереджені в Закарпатській області. В Івано-Франківській та Львівській областях – 18 і 19%, а в Чернівецькій – 8,5% бучин регіону. За запасом деревини ці відсотки менші через вищу продуктивність бучин Закарпаття (рис. 2.18).

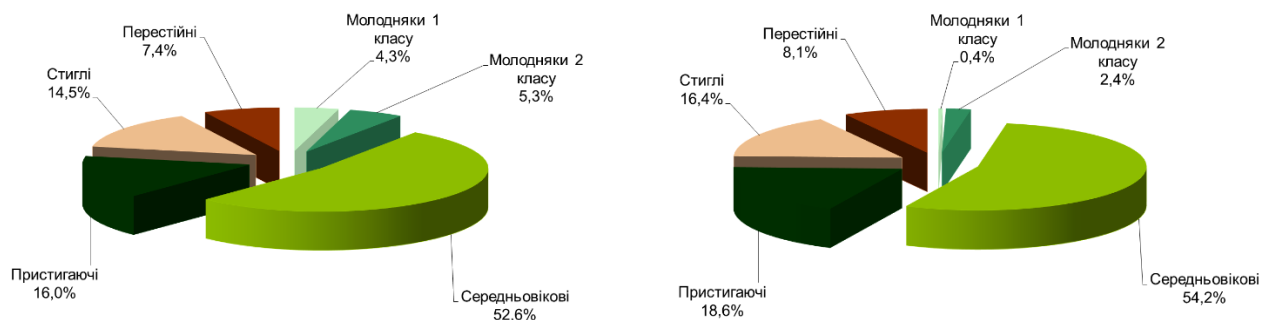


а) лісова площа;

б) запас деревини.

Рисунок 2.18 – Розподіл бучин в регіоні Українських Карпат за областями

Розподіл площі бучин регіону за групами віку має ті самі, загальні для всього лісового фонду, закономірності: надлишок середньовікових деревостанів складає більше 18 %, а стиглих і перестійних – майже 8 %; дефіцит молодняків I класу віку – біля 13, а II класу віку – біля 12 %; дефіцит пристигаючих лісів незначний (біля 1 %). Ця диспропорція обумовлена змінами методів лісовідновлення та збільшенням площі захисних лісів за останні роки. Розподіл запасу ще більше зміщений в бік старших деревостанів за рахунок молодняків (рис. 2.19).

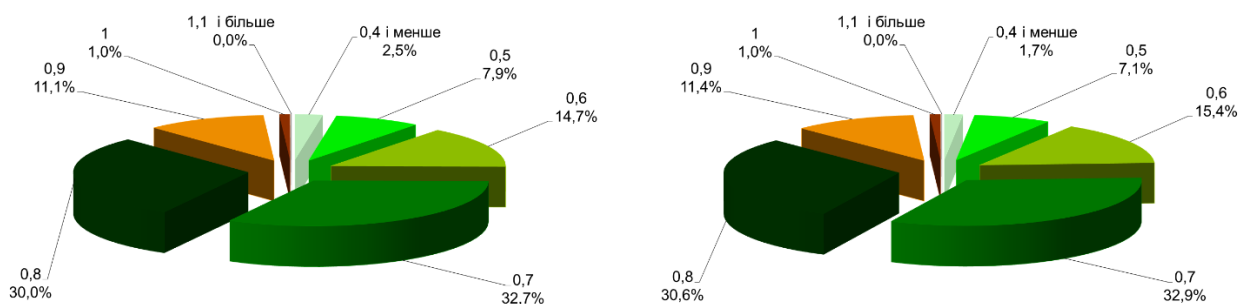


а) лісова площа;

б) запас деревини.

Рисунок 2.19 – Розподіл бучин в регіоні Українських Карпат за групами віку

За відносними повнотами розподіл площі бучин регіону має характер нормального: майже 2/3 букових деревостанів характеризуються нормальною повнотою (0,7-0,8); 22,6 % - заниженою (0,6-0,5); 12,1 – завищеною (0,9-0,1); 2,5 – низькою (0,4 і менше); менше 0,1 % - високою (1,1 і більше). Тобто, відмічено певну асиметрію в бік заниженої повноти. Низький відсоток бучин заниженої і низької повноти (≈ 25 %) свідчить про не відповідність методів ведення тут лісового господарства природним закономірностям розвитку лісів. Частки запасу деревини різних за повнотою букових лісів майже повністю співпадають з відповідними величинами за площею (рис. 2.20).



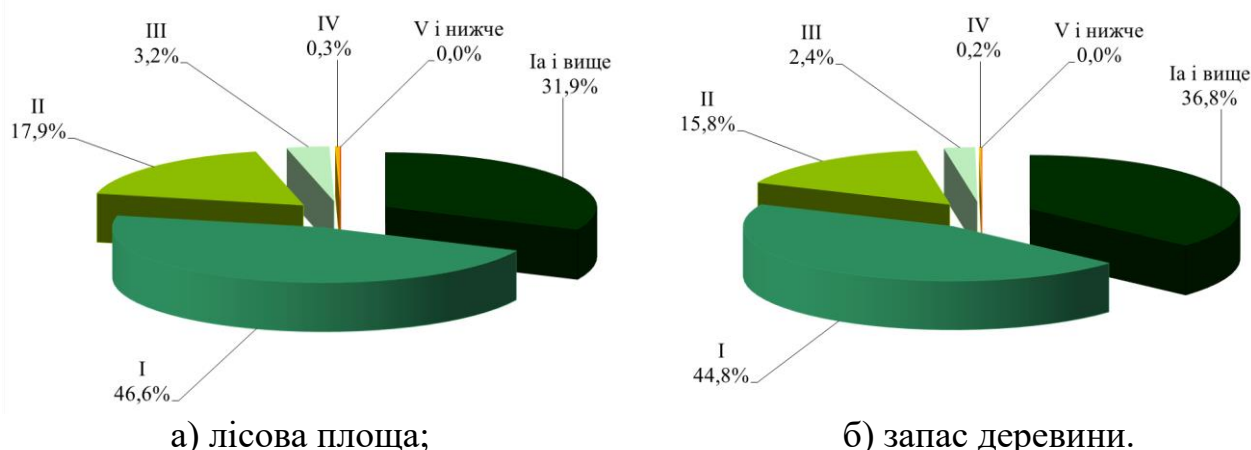
а) лісова площа;

б) запас деревини.

Рисунок 2.20 – Розподіл бучин в регіоні за відносними повнотами

Розподіл площі бучин за класами бонітету також має нормальний характер. Пік розподілу припадає на I бонітет, яким характеризуються букові деревостани на 46,6 % площі. Букові ліси I^a і вищих бонітетів поширені на 31,9 %, а II і нижчих – на 21,5 % лісових площ. Відмітимо дуже малу частку ($\approx 3,5$ %) бучин з низьким бонітетом і це підтверджує висновки попереднього підрозділу про хороші лісорослинні умови для формування бучин. Розподіл запасу деревини букових лісів

різного бонітету в загальних рисах відповідає описаному вище для їх площ. Закономірне відхилення (на 5 %) відмічено в бік збільшення частки лісів бонітету Ia і вище за рахунок відповідного зменшення частки частки інших (рис. 2.21).



а) лісова площа; б) запас деревини.
Рисунок 2.21 – Розподіл бучин Українських Карпат за класами бонітету

Розподіл букових лісів за типами лісу в Українських Карпатах характеризується високою різноманітністю – 90 типів лісу з розмахом лісорослинних умов від В₂ до D₄. Основні 17 типів лісу репрезентують майже 90 % площі бучин і за їх представництвом охарактеризуємо загальну картину (рис. 2.22).

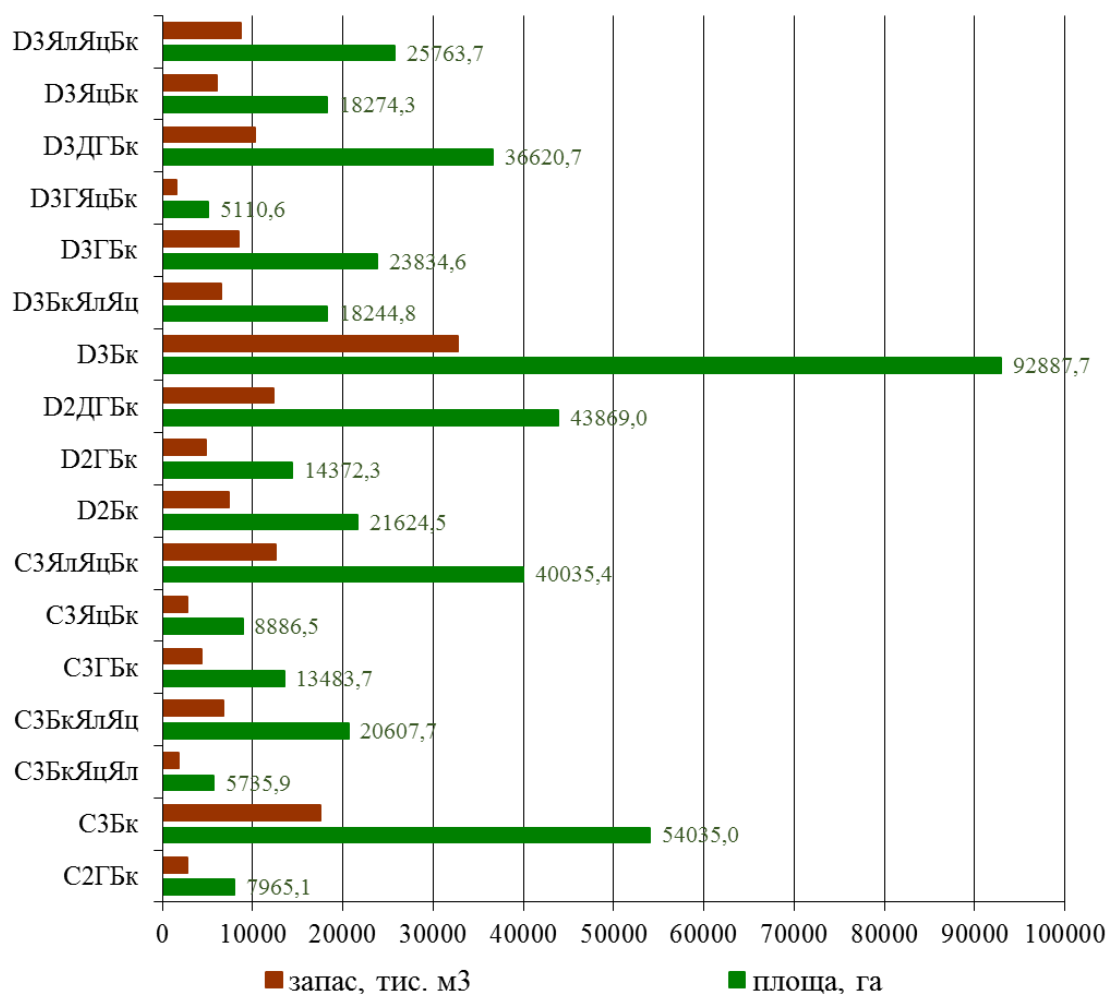


Рисунок 2.22 – Розподіл бучин в регіоні Українських Карпат за основними (> 1% лісопокритої площі) типами лісу

Найвищою в регіоні є частка чистої вологої бучини – 18,5 %, а в п'ятірку самих поширених типів лісу також входять чиста волога суббучина (10,8 %); свіжа дубово-грабова бучина (8,7 %); волога ялиново-ялицева суббучина (8,0 %) і волога дубово-грабова бучина (7,3 %). Серед груп типів лісу максимальний відсоток чистих бучин – майже 23 %, і значна участь дубово-грабових бучин (16), чистих суббучин (12) та ялиново-ялицевих суббучин (8%). Похідні бучняки найширше представлені у вологих буково-ялинових суяличині (4 %) та яличині (4) і у вологій буково-ялицевій суsumerечині (1 %). В загальному відсоток ялинових типів лісу в лісах з перевагою бука є дуже низьким (на рівні 8-9%) і нижчим за ялицеві типи лісу (10-11%). Унікальними для регіону, а значить цінними з позицій збереження біорізноманіття, є наступні типи лісу бучин: свіжий дубово-сосновий суббір; вологий зелено-вільховий суббір; вологий дубово-сосновий суббір; вологий ялицево-ялиновий суббір; вологий гірсько-сосновий суббір; волога кедрова суsumerечина; сирі сіро- і чорно-вільхові сугрудки; сира судіброва; сирий дубовий суяличник; сира ялицева суsumerечина; волога ясенева діброва; сирі чисті бучина і яличина.

Наступна за поширенням головна порода після бука європейського в лісах Українських Карпат є **ялина звичайна, смерека** або *Picea abies (L.) H. Karst.* (31% площі). Площа ялиників регіону станом на 01.01.2010 підприємств Держлісагентства і Міністерства екології України складає 519,2 тис. га із запасом деревини 171,3 млн. м³, але постійно зменшується через всихання. Найбільше ялиників зосереджено у Державних підприємствах «Осмолодське ЛГ» (8,5% площі), «Вигодське ЛГ» (8,1), «Путильське ЛГ» (7,3), а серед установ ПЗФ – в Карпатському національному природному парку (5,3) та в Національному природному парку «Синевир» (3,6%). За областями ялиники розподілені нерівномірно: половина їх площі припадає на Івано-Франківську область, ще третина – на Закарпатську і значно менше – у Львівській та Чернівецькій областях (рис. 2.23). За запасом деревини ці відсотки трохи більші для Закарпатської області.

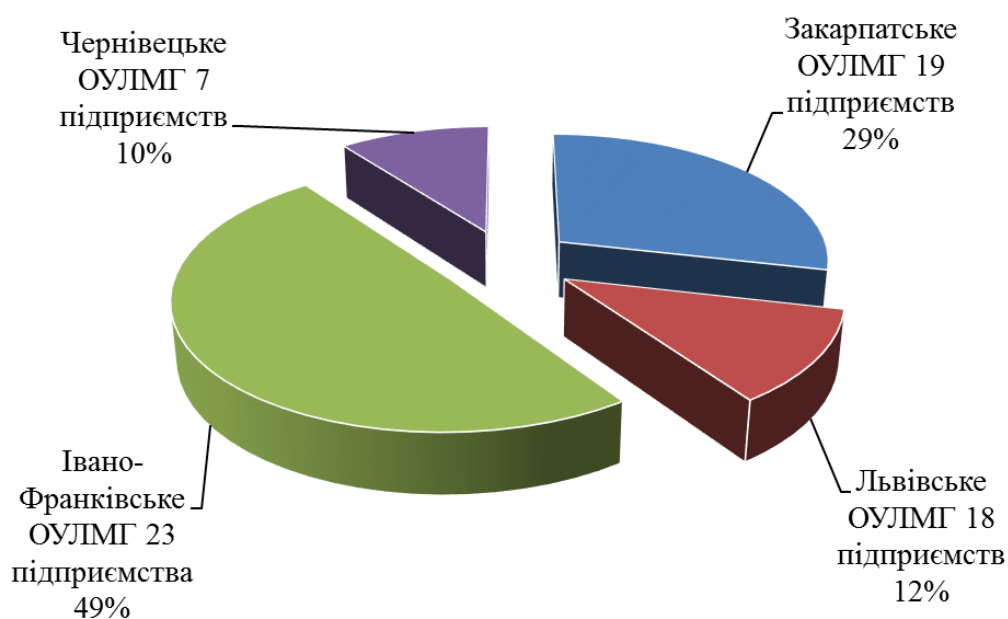


Рисунок 2.23 – Розподіл площі ялиників в регіоні за областями

За категоріями лісів розподіл площі ялинників наступний: ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення займають майже 28 відсотків, захисні – 33, рекреаційно-оздоровчі – 4 і експлуатаційні ліси – майже 35% (рис. 2.24). При цьому, середні запаси на 1 га коливаються в межах від 311 м³/га (експлуатаційні ліси) до 358 м³/га (природоохоронні ліси), тобто достовірної різниці щодо питомих запасів за категоріями лісів немає.

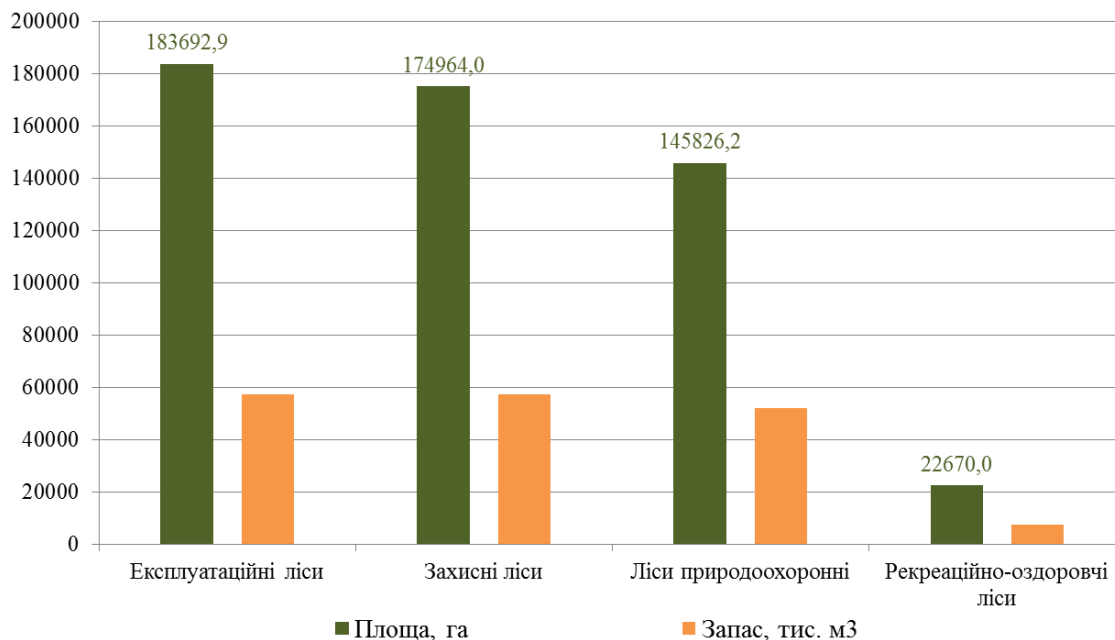


Рисунок 2.24 – Розподіл ялинників регіону за категоріями лісів

В ялинниках регіону виділено 31 підкатегорію лісів, з яких більше 1 відсотка за площею мають 13 підкатегорій (рис. 2.25), з яких більше четвертої частини віднесено до протиерозійних лісів (27,3%).

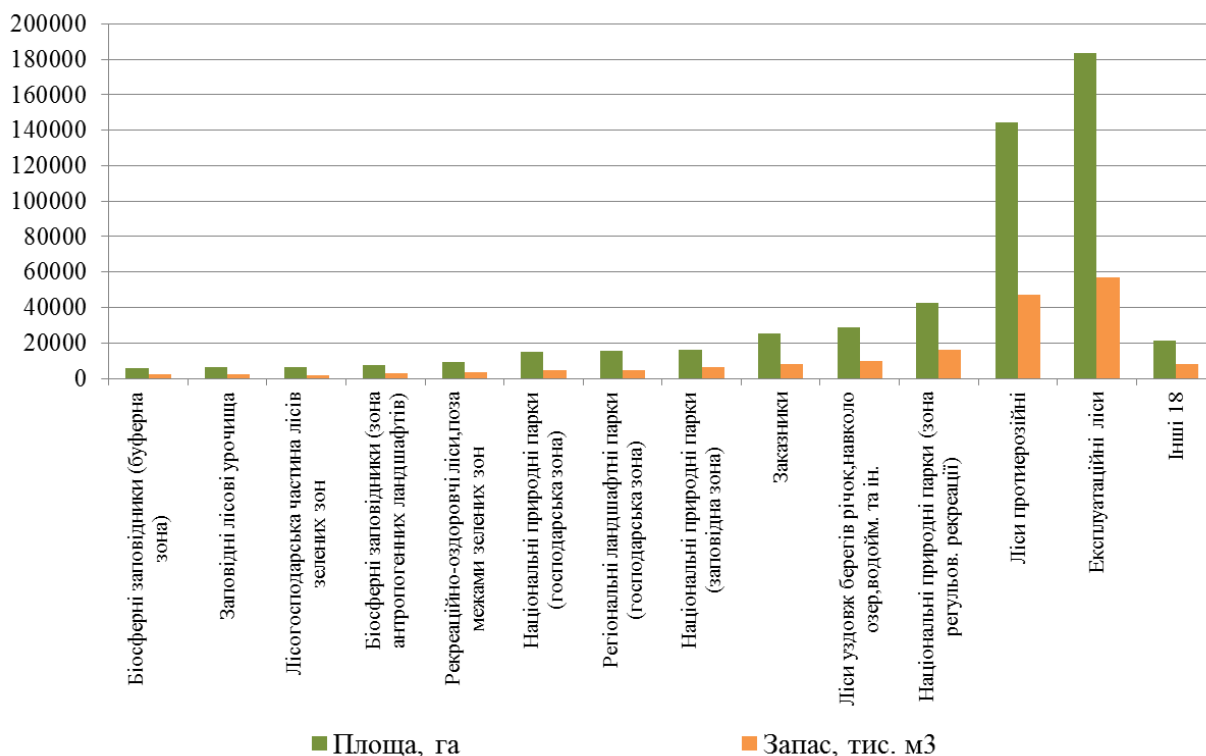


Рисунок 2.25 – Розподіл ялинників регіону за підкатегоріями

Площа інших підкатегорій менша: зони регульованої рекреації парків – 8%, ліси біля водойм – 5, заказники – 5, заповідні зони парків, господарські зони ландшафтних та національних парків – по 3%, а в інших підкатегоріях площа ялиників – до 10 тис. га.

Ялинові ліси регіону Українських Карпат ростуть у широкому діапазоні типів лісу (108 типів) і лісорослинних умов (13 типів): від вологого смерекового бору та сухого смерекового субору до сухої букової діброви та сирої ялицевої смеречини; від свіжих (рідко сухих) до вологих (рідше сирих і мокрих) гігротопів; від борів до грудів; в бучинах, дібровах, смеречинах, яличинах (рис. 2.26).

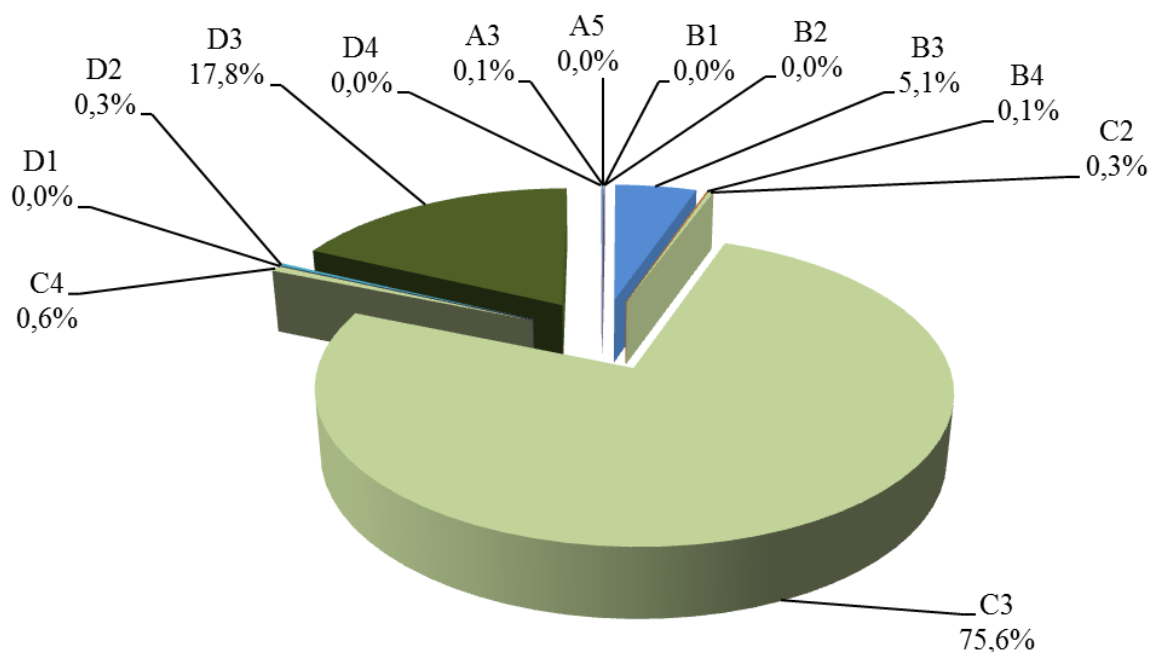


Рисунок 2.26 – Розподіл ялиників регіону за типами лісорослинних умов

З типів лісу ялиники регіону Українських Карпат найбільш поширені у вологій буково-ялицевій суsumerечині, тут їх площа складає 191,7 тис. га (36,7 %). Площа ялиників ще в 3-х типах лісу на рівні 10 відсотків: у вологій чистій суsumerечині – 84,2 тис. га (16%), у вологій буково-ялицевій смеречині – 50,4 тис.га (10) і у вологій буково-смерековій суяличині – 45,2 тис.га (9 %). Площа ялиників ще в 6-ти типах лісу коливається в межах від 10 до 22 тис. га (рис. 2.26). За запасами деревини на 1 га коливання склали від 33 (в умовах сухого смерекового субору) до 581 (в умовах вологої смерекової бучини) м³/га. Запаси більші 400 м³/га присутні в умовах вологої чистої суббучини та сирої чистої діброви, а в 14 найбільш поширених типах лісу (рис. 2.27) коливаються від 281 до 381 м³/га. Серед груп типів лісу максимальним є відсоток буково-ялицевої суsumerечини (майже 35%), і значними частки: чистої суsumerечини (16), буково-ялинового суяличника (11) та буково-ялицевої смеречини (10%). Похідних ялиників найбільше в ялицевих (80,5 тис. га) та букових (40,7 тис. га) типах лісу. Незначні площі (декілька десятків га) похідних ялиників ростуть у типах лісу вільхи чорної (сирій чорновільховий груд і сугруд) та сірої (сирій сіровільховий груд і сугруд). У 58-ми типах лісу ялинові ліси ростуть на площах понад 100 га, а в 27 – на площах понад 1000 га.

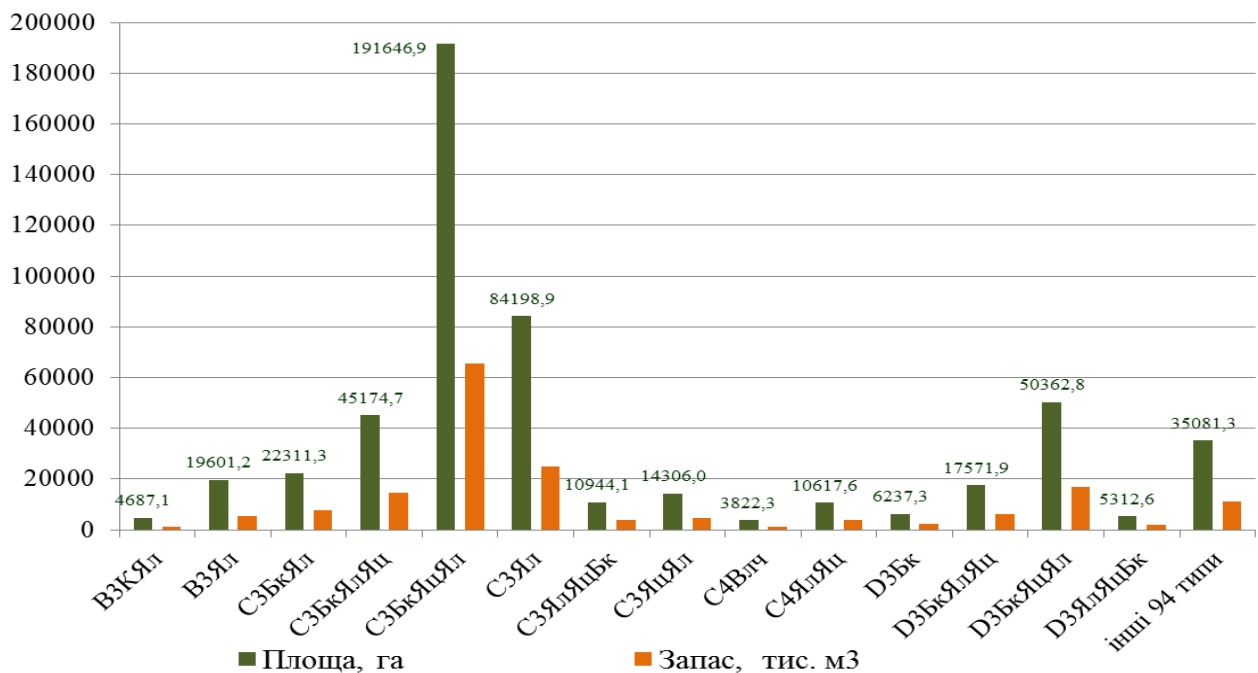


Рисунок 2.27 – Розподіл ялиників регіону Українських Карпат за типами лісу

Унікальними (<10 га) для регіону є такі типи лісу ялиників: сухі дубовий субір і судіброва; свіжий та вологий букові субори; вологі модриново-кедрово-ялиновий і ялівцевий субір; свіжий і сирий субори дуба скельного; вологий гірсько-сосновий субір; свіжі букова судіброва та ялицева судіброва; свіжі грабово-букові субір та судіброва; свіжа грабово-дубова субучина; волога букова судіброва із дуба скельного; вологий зелено-вільховий сугрудок; волога грабово-букова судіброва; вологий заплавної вербовий сугрудок; вологе яворово-букове криволісся; сирі грабова і чиста судіброви; суха і мокра грабові діброви; свіжі букова і грабова діброви дуба скельного; волога і мокра ялиново-соснові діброви.

В цілому, розподіл площі ялиників за висотою над рівнем моря близький до нормального і при цьому коливання розташування ялинових лісів за висотою склали майже 1800 метрів: від 100 до 1900 м за ВНРМ (рис. 2.28).

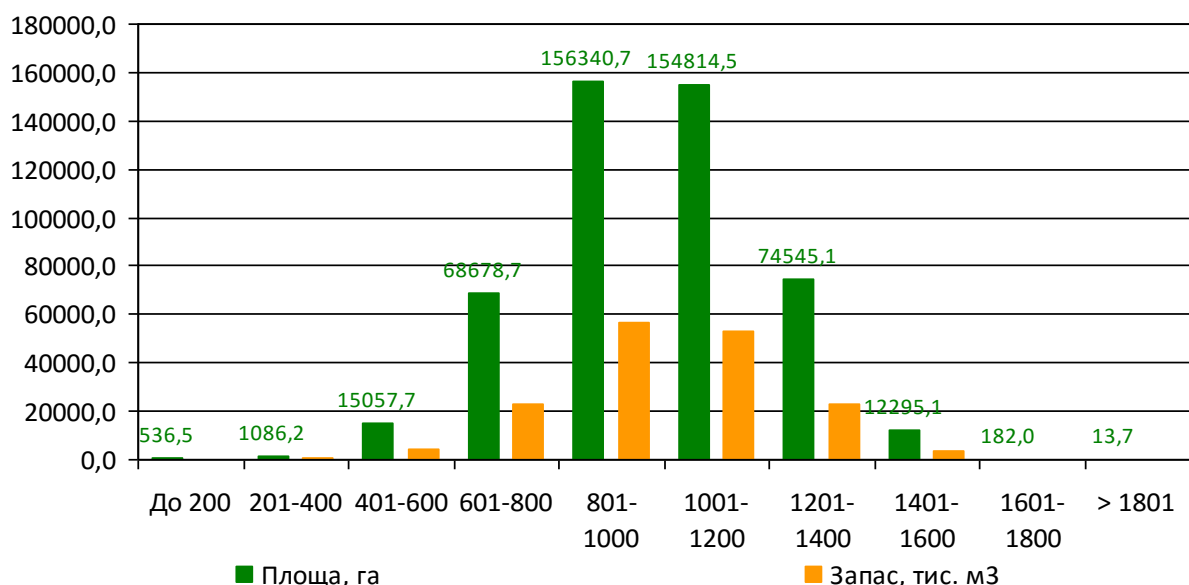


Рисунок 2.28 – Розподіл ялиників регіону Українських Карпат за ВНРМ

Найбільші площі ялиників зосереджені на висотах 801-1000 та 1001-1200 метрів над рівнем моря (відповідно 32,3 та 32,0%), що відповідає природному зонуванню регіону. Відмітимо, що запас деревини на 1 га має чіткий максимум на висотах 800-1000 м над рівнем моря. Таким чином, 2/3 ялиників росте на висоті від 801 до 1200 м, а в діапазоні від 600 до 1400 м над рівнем моря росте 95 відсотків всіх ялиників Українських Карпат.

Розподіл площі ялиників регіону за групами віку не оптимальний: частка молодняків нижча нормативної на 14%, середньовікових деревостанів – більша на 12%, а пристигаючих, стigliх і перестійних – більша на 2% (рис. 2.29). Таким чином, в регіоні наявний дефіцит ялинових молодняків і це в найближчі 30-40 років обумовить дефіцит ялинової деревини.

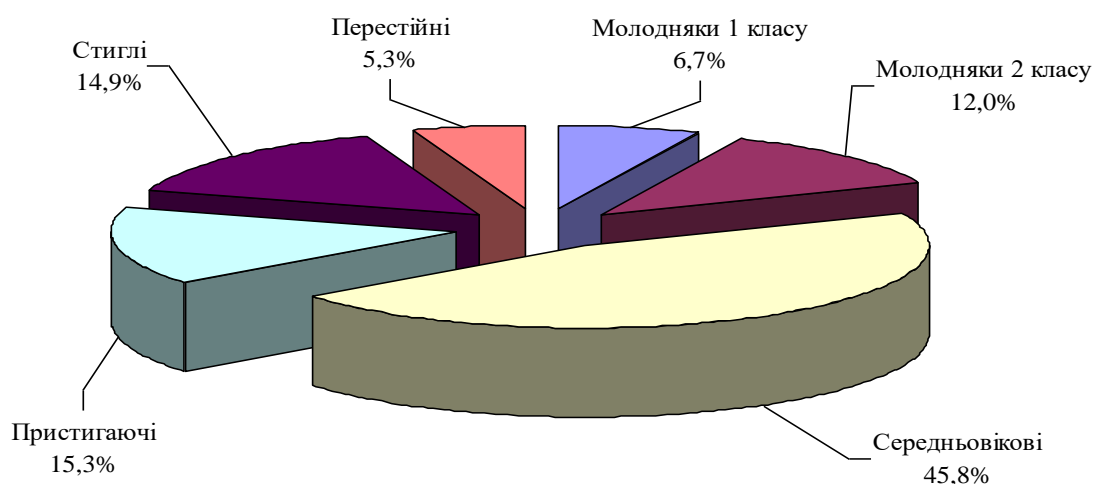


Рисунок 2.29 – Розподіл площі ялиників регіону за групами віку

Розподіл ялиників регіону за класами бонітету близький до нормального: майже 40 відсотків ялиників мають I клас бонітету; ще по 20% – відповідно Ia та II класи бонітету; по 7% – відповідно Ib та III класи бонітету і т.д (рис. 2.30).

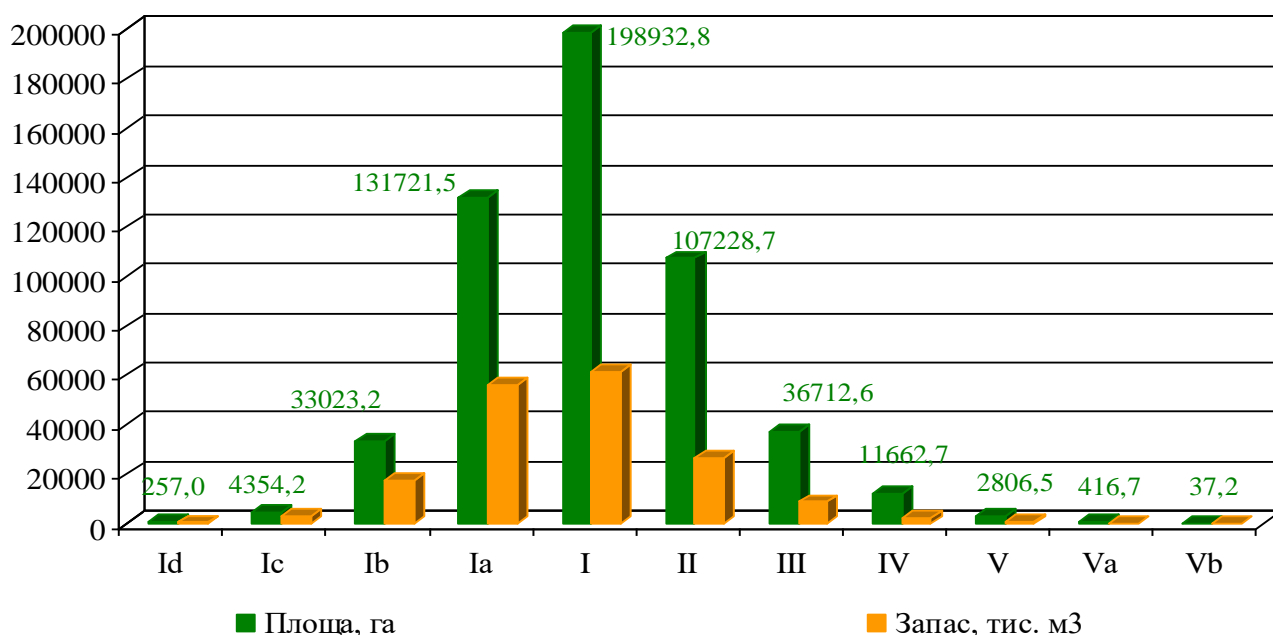


Рисунок 2.30 – Розподіл ялиників регіону за класами бонітету

Частка ялинових деревостанів високої продуктивності (Ia та вище бонітети) складає 32,1%, тобто майже третину, нормальної продуктивності (I та II бонітети) – 58, середньої (III та IV бонітети) – 9, а низької продуктивності (V і нижче бонітети) – 0,6% площ ялиників. В середньому бонітет ялиників дорівнює I,0. Але проблемою ялиників регіону є близько 3 тис. га лісів, бонітет яких V і нижче.

Розподіл площі ялиників Українських Карпат за відносною повнотою наступний: частка високоповнотних деревостанів (0,81 і вище) складає 24%, середньоповнотних (0,61-0,80) – 52, низькоповнотних (0,41-0,60) – 21, рідин та рідколісся (0,4 і менше) – 3 %. Таким чином, ялинові ліси регіону в цілому характеризуються як середньоповнотні, проте потребують підвищення повноти на площах більше як 16,5 тис. га (рис. 2.31).

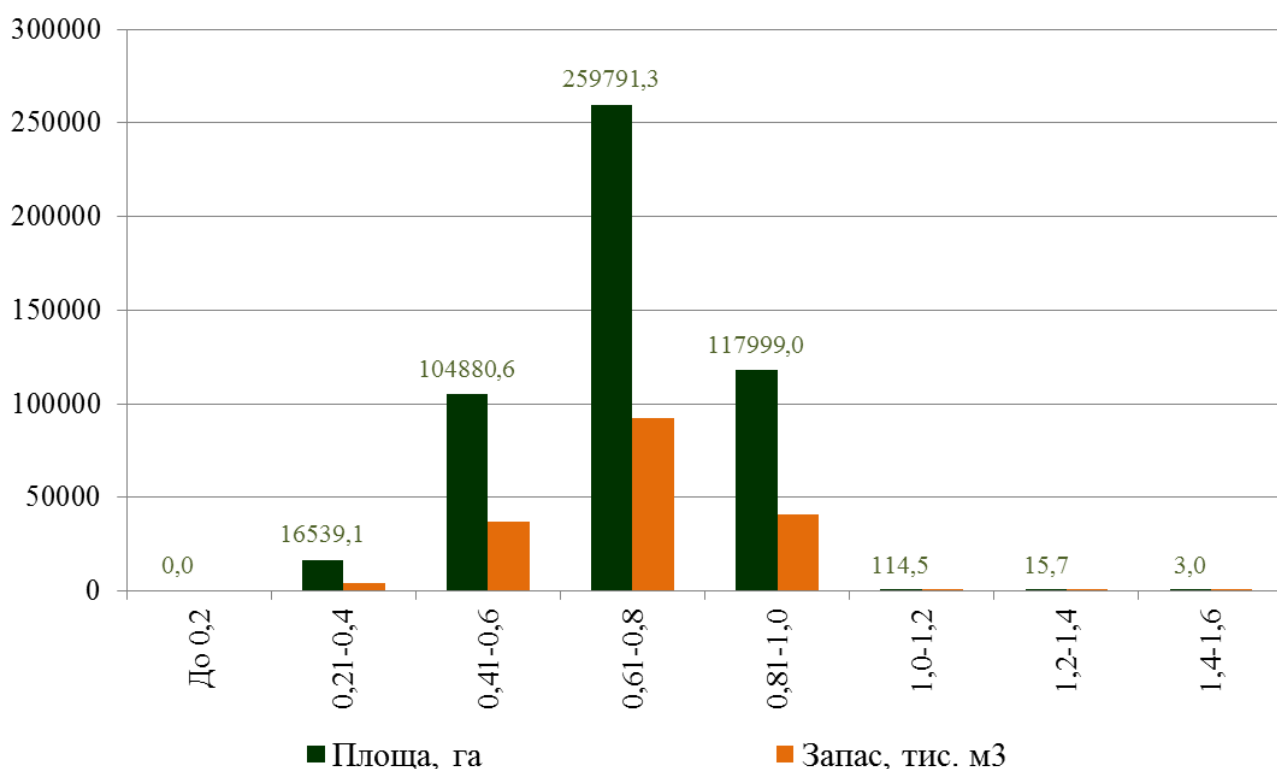


Рисунок 2.31 – Розподіл ялиників регіону за відносною повнотою

Розподіл ялинових деревостанів регіону Українських Карпат за участю ялини у складі деревостану нерівномірний. Найбільше площі займають чисті ялиники – 327,5 тис. га або 66%, тоді як площа змішаних деревостанів в два рази менша – 167,6 тис. га. Такі ж пропорції зберігаються за показниками запасів деревостанів. Порівняння площі чистих ялинових деревостанів з площею чистих ялинових типів лісу вказує на те, що майже 50 відсотків чистих ялиників ростуть в змішаних типах лісу, тобто є похідними і потребують зміни породного складу для підвищення стійкості.

У розподілі ялиників за експозицією схилів спостерігається пропорційність – вони майже порівну розподілені між південними та північними експозиціями. Найбільші їх площі (по 15-16%) розташовані на схилах південно-західної, північно-східної та північно-західної експозицій. У розподілі ялиників за крутизною схилів закономірність вже інша – майже половина їх росте на

стрімких схилах і ще майже 40% – на спадистих. Тобто, хоча частка пологих та дуже стрімких схилів не перевищує 15 відсотків, але ведення лісового господарства на 24 тисячах гектарів ялинових лісів ускладнене дуже стрімкими схилами (рис. 2.32).

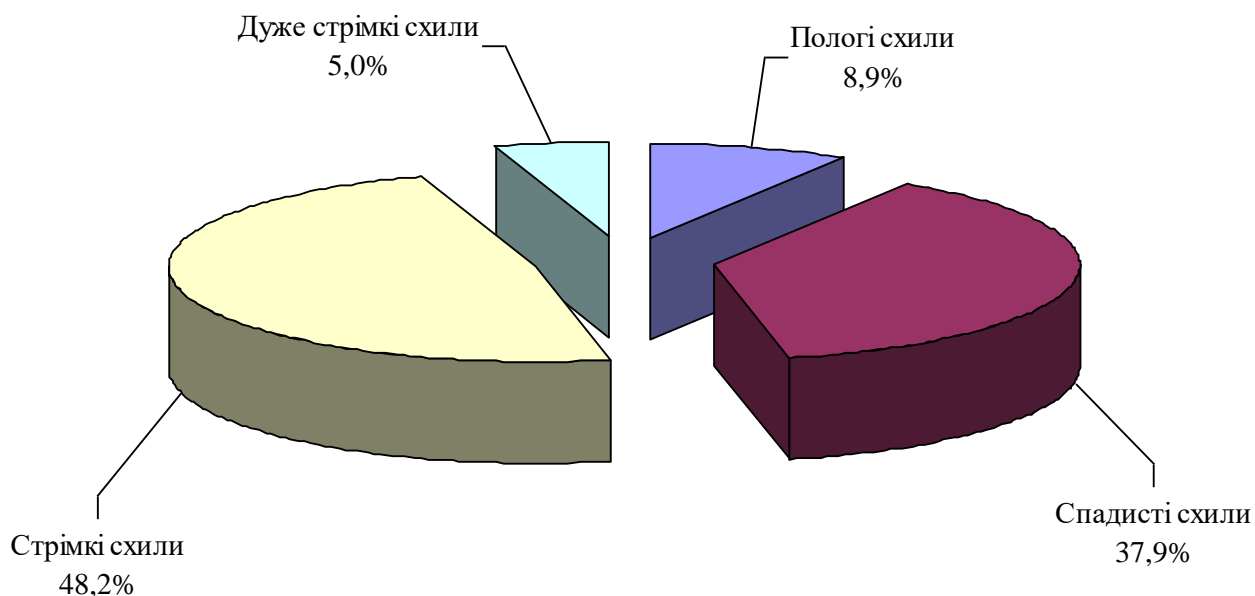


Рисунок 2.32 – Розподіл площі ялиників регіону за крутизною схилів

В регіоні Українських Карпат за відповідністю до виділених типів лісу переважають ялинові насадження в смерекових типах лісу – на площі 381,8 тис. га (77%). Похідні ялиники поширені на площі 113,4 тис. га і вони потребують відповідних господарських заходів.

Відмітимо, що ялиники регіону в переважаючій більшості ростуть в умовах гірського рельєфу (97% площі), тобто в Карпатській природній зоні.

Висновки підрозділу 2.4:

1. Головні лісотвірні породи в регіоні Українських Карпат за областями розподіляються так: бучини переважно (55% площі) зосереджені на Закарпатті а ялиники – на Івано-Франківщині (49%). Загальною закономірністю є надлишок середньовікових деревостанів цих порід та дефіцит молодняків.

2. Дві третини букових та більше половини ялинових деревостанів характеризуються нормальною повнотою. Букові ліси I і вищих класів бонітету поширені на 78%, а ялинові – на 69% лісових площ.

3. Лісотипологічне різноманіття ялиників вище ніж бучин – 109 проти 90 типів лісу. В бучинах найвищою є частка чистої вологої бучини та чистої вологої суббучини, а ялиники найбільше поширені в умовах вологої буково-ялицевої та чистої сусмеречини.

2.5 Регіональні тенденції ведення лісового господарства

Лісове господарство є однією з небагатьох галузей господарства України, які працюють стабільно. Звичайно, одразу після здобуття країною незалежності відбувся певний спад виробництва, який був пов'язаний зі зміною економічних та правових умов господарювання. Аналіз сучасного стану лісового господарства в Українських Карпатах проведено через анкетування регіональних обласних управлінь лісового та мисливського господарства для підготовки міжнародних звітів «Огляд ресурсів лісу за 2005 та за 2010 роки» (далі – ОРЛ-2005 і ОРЛ-2010) у відповідності з вимогами Всесвітньої організації сільського господарства і продовольства (далі – FAO). Порівнюємо тенденції лісового господарства для Львівської, Тернопільської та Чернівецької областей, як найбільш показових. За об'ємом вивезеної деревини в регіоні безперечно лідирує Львівська область, а мінімальні значення характерні для Тернопільської області (рис. 2.33). При цьому, всі області мають позитивний тренд, але інтенсивність росту цього показника за 1998-2002 роки у Львівській та у Чернівецькій областях приблизно однакова і вища за Тернопільську. Станом на 2010 рік вже Тернопільська область збільшила об'єми заготівлі деревини до 270 тис. м³, тоді як для Львівської і Чернівецької областей об'єми заготівлі не змінилися, порівняно з 2000 р.

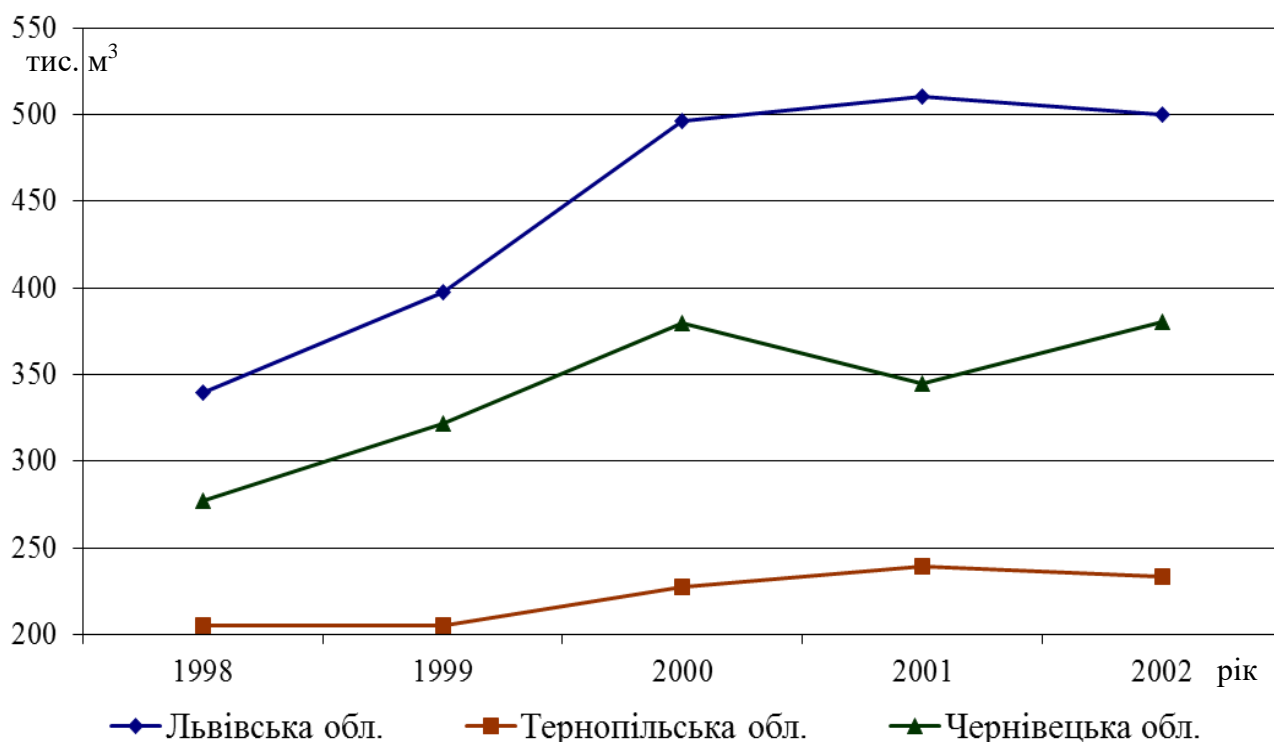


Рисунок 2.33 – Об'єми вивезеної деревини в різних областях регіону

Вартість вивезеної деревини в різних областях змінюється подібно до об'єму, але є відмінності (рис. 2.34). Лідирує Львівська область за вартістю і за її зростанням. Другу позицію займає Тернопільська область, а Чернівецька область в 1998-2002 роки мала останнє місце і збільшення вартості не відмічено. Порівняння цих даних з відповідними показниками за 2010 рік є не зовсім коректним, бо вартість деревини виросла в декілька разів – для всіх областей регіону у 2008 році в 3-5 разів, порівняно з 2000 роком.

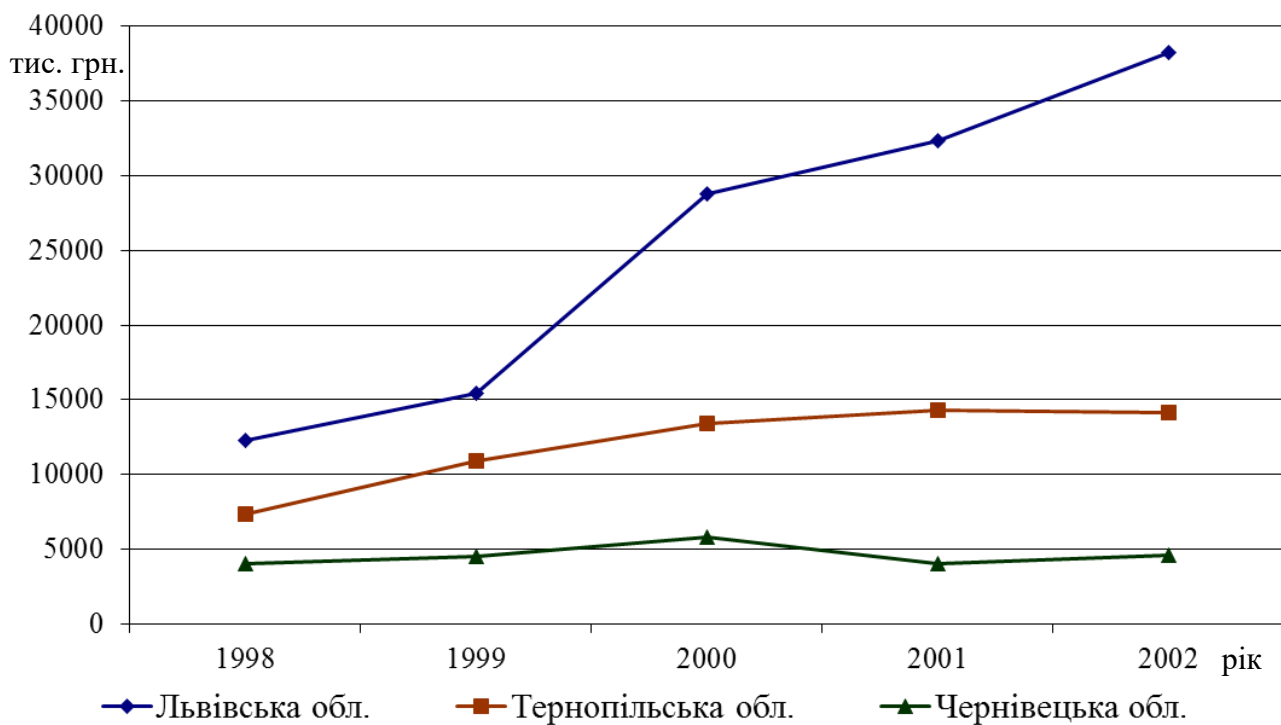


Рисунок 2.34 – Вартість вивезеної деревини в різних областях

Важливим економічно-соціальним показником ведення лісового господарства є величина зайнятості в ньому місцевого населення. Порівняння зайнятості в різних областях свідчить, що ситуація тут стабільна всюди величина зайнятості в лісовому господарстві коливається за період 1998-2002 років в незначних межах, але при цьому у Львівській та Тернопільській областях присутнє незначне її зменшення, а в Чернівецькій – стабільний тренд до зростання. За величиною зайнятості в лісовому господарстві лідирує Львівська область (середнє за 5 років біля 7,5 тис. людино-років). Тернопільська і Чернівецька області мають нижчі показники (відповідно 2,3 і 2,8 тис. людино-років). Порівнюючи коливання зайнятості за роками з динамікою отриманих від реалізації деревини коштів, наприклад у Львівській області, зроблено висновок про ріст прибутків в галузі на 1 людину і відповідно – про ріст престижності роботи в лісовому господарстві.

З екологічних позицій для ведення лісового господарства важливим показником є площа пошкоджених різними чинниками лісів. І тут Львівська область значно випереджає інших – площа пошкоджених лісів за 1998 –2002 роки склала 15,2 тис. гектарів. Значно менші середньоперіодичні площі пошкоджень у Тернопільській (3,3 тис. га) і Чернівецькій (2,3 тис. га) областях. При цьому, у Львівській області середньо періодична тенденція є сталою, але з 2000 до 2002 року площа пошкоджених лісів збільшувалася. В Тернопільській області площа пошкоджень лісів зростає на продовж всього періоду, а у Чернівецькій – стабільна з невеликим максимумом у 2000 році. В усіх областях переважають пошкодження лісів грибами (частка 50-70%). На другому місці – пошкодження комахами (11-45%), а на третьому – вітровалами (0-25%). Інші види пошкоджень (буреломи, сніголами, зсуви, пожежі, об'їдання звіриною) не є постійними в регіоні. До 2010 року динаміка площі пошкоджених лісів зазнала змін лише для Львівської та Чернівецької областей. В Львівській області тенденція до збільшення цих площ

збереглася. Відмітимо причину цього – після надзвичайно спекотного 2003 року різко погіршився стан ялиників Бескид. В Чернівецькій площа пошкоджених лісів знижувалася до 2010 року, а в Тернопільській – стабільна на рівні 4 тис. га.

Для розуміння більш довготривалих закономірностей ведення лісового господарства в регіоні Українських Карпат проведено аналіз вище перерахованих показників за двома періодами: з 1988 до 1992 року (перехідний) та 1998-2002 років (стабілізаційний). В підсумку вони порівнювалися з 2014 роком. Для більшої наочності взято дві різні за площею лісів області: Львівську і Тернопільську. Важливо, що їх лісогосподарські підприємства з 1988 до 1992 років працювали в одному відомстві – на відміну від інших карпатських регіонів. За об'ємом вивезеної деревини відмінності між періодами суттєві для Львівської області (рис. 2.35). Під час перехідного періоду лісогосподарські підприємства області знизили об'єм вивозки деревини майже в 2 рази: з 878 в 1988 році до 454 тис. м³ в 1992 р. Особливо різкий спад відбувся в 1991 році – майже на третину. А під час 1998-2002 років в області простежується тенденція до збільшення об'ємів вивезеної деревини – до 500 тис. м³ в 2002 році. В 2014 році у Львівській області заготовлено 990 тис. м³ деревини від усіх видів рубок, тобто тенденція до росту об'ємів заготівлі в області має місце до цього часу.

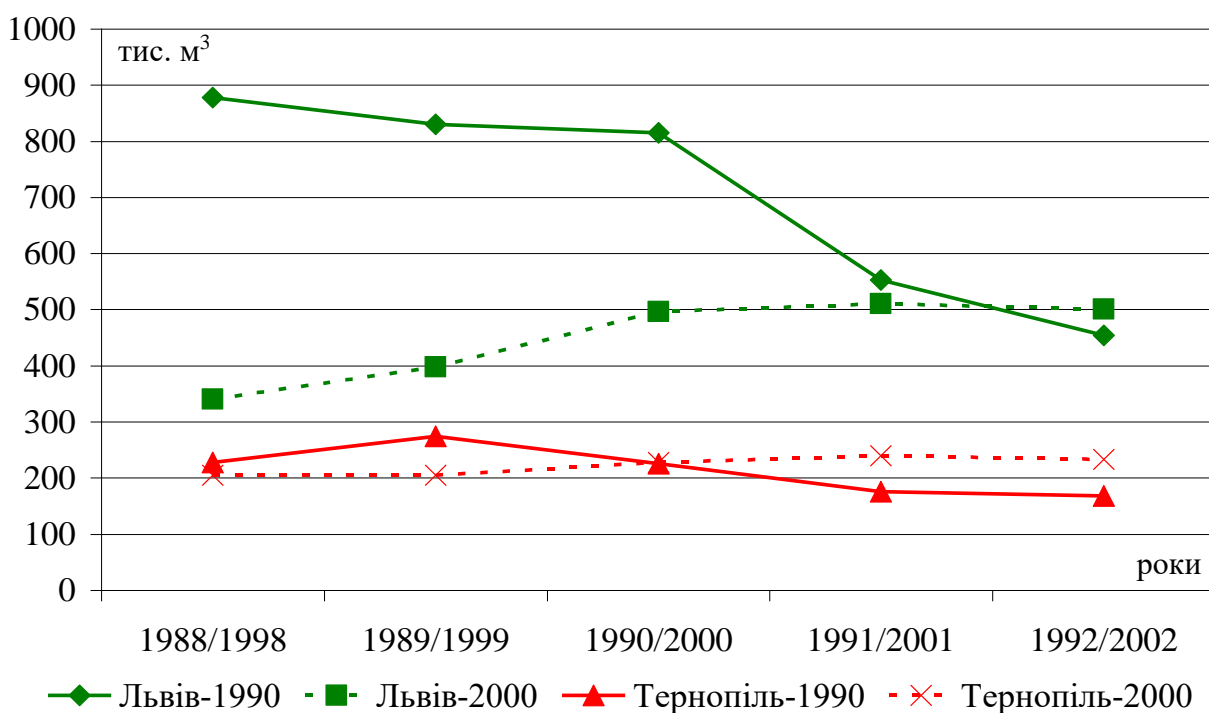


Рисунок 2.35 – Об'єми вивезеної деревини за різні періоди

В Тернопільській області динаміка об'ємів вивезеної деревини в значній мірі подібна. Однак, в даному випадку ці тенденції не є такими чіткими. В 2011 році об'єми заготівлі деревини в області від всіх видів рубок досягли максимуму (265,3 тис. м³), а до 2014 року вони зменшилися до 240,4 тис. м³. Таким чином, для регіону Українських Карпат під час перехідного періоду (з 1988 до 1992 року) відмічено спад виробництва, в 1998-2002 роках – ріст об'ємів вивезеної деревини, який продовжувався до 2010-2011 років і зараз в більшості областей регіону стабілізувався.

Зайнятість у лісовому господарстві в регіоні Українських Карпат в періоди 1990-тих і 2000-них років мала в значній мірі вирівняну динаміку (рис. 2.36). На лісогосподарських підприємствах Львівської області динаміка зайнятості в 1990-ті роки мала стабільну тенденцію до зменшення: від 10,6 до 8,8 тисяч людино-років, або на 15%. В 2000-ні роки величина зайнятості коливалася ще менше, як в бік збільшення, так і до зменшення. До 2010 року зайнятість в лісовому господарстві області продовжувалася зменшуватися і станом на 2014 рік складає лише 2,9 тисяч штатних працівників. Це свідчить про стабільний тренд до спаду зайнятості в лісовому господарстві Львівської області за останні два десятиліття з 10,6 до 2,9 тисяч людино-років, або більше як в 3,5 рази.

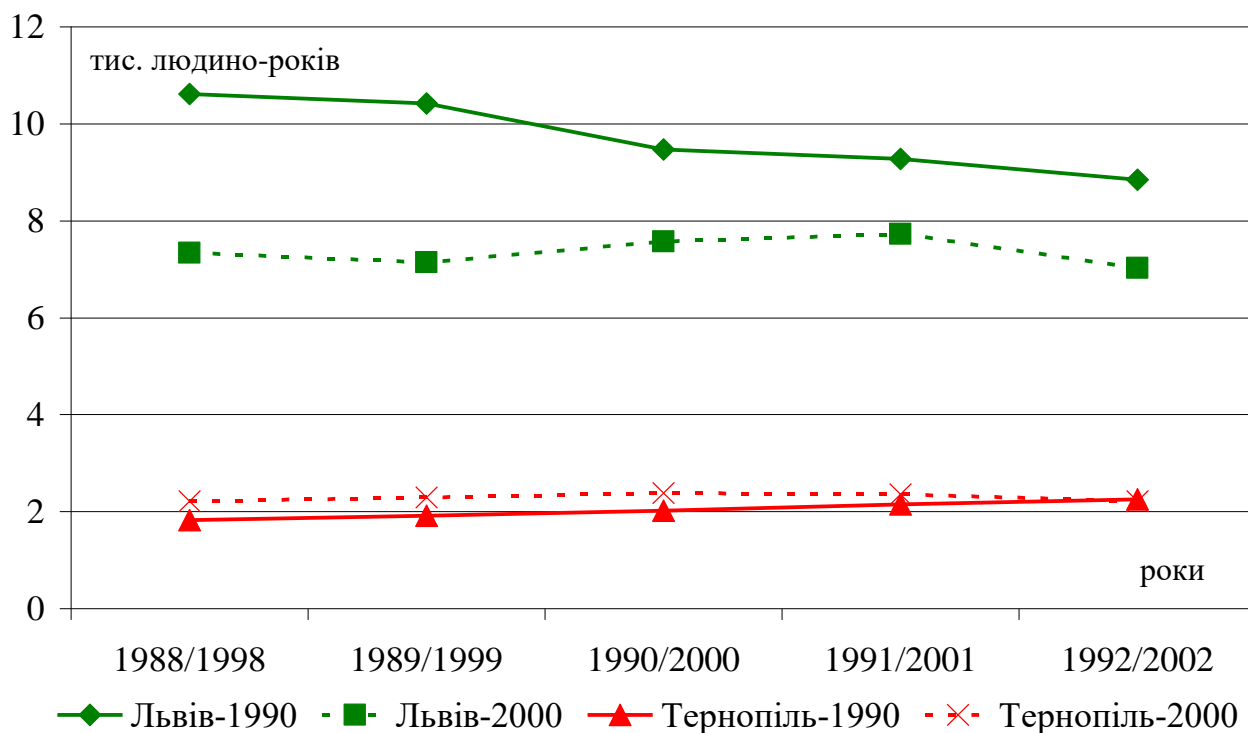


Рисунок 2.36 – Зайнятість в лісовому господарстві за різні періоди

На підприємствах Тернопільської області динаміка зайнятості у лісовому господарстві напродовж обох періодів залишалася практично без змін – коливалася від 1,8 до 2,2 тисяч людино-років. До 2010 року зайнятість постійно зменшувалася і станом на 2014 рік складає лише 0,8 тисячі штатних працівників. Відмітимо, що об’єми вивезеної деревини у ці періоди мають обернену динаміку. Таким чином, динаміка зайнятості в лісовому господарстві Тернопільської області подібна до Львівської, але спад склав лише 2,5 рази.

Вартість вивезеної деревини також має різну динаміку за періоди 1990 і 2000 років. У Львівській області вартість основного виду заготовленої продукції з 1988 до 1991 року постійно зменшувалась, але не так різко, як об’єми заготівлі: 40 відсотків проти 100%. В 1992 році відмічено різке збільшення вартості деревини (в 3 рази), але причиною цього є введення тимчасової валюти, перевід якої в гривню не зовсім коректний. Ріст вартості деревини з 1998 до 2002 року на Львівщині був значно суттєвіший і склав 150%. Це привело до перевищення середньо періодичних значень вартості в 2000 році над 1990 роком, що є

позитивним моментом. В Тернопільській області динаміка вартості вивезеної деревини за обидва періоди подібна. Різниця тільки в тому, що в 2000 році середні показники вищі більш як на 100% за період 1990 року. Станом на 2014 рік вартість продукції лісового господарства у Львівській області досягла 504,2 млн. гривень, що більше у 10 разів за відповідні показники 2000 років. В значній мірі це пояснюється динамікою цін на деревину, які постійно ростуть.

Площа пошкоджених лісів на території Львівської області мала незначний ріст з 1988 до 1991 року (на рівні 5 тис. га/рік) і в 1992 році різкий підйом до 45 тис. га. З 1998 до 2002 року цей показник стабілізувався, але вже на рівні 15 тис. га/рік. Таким чином, відбулося трьох кратне збільшення площ пошкоджених лісів з 1988 до 2002 року. До 2010 року площа пошкоджених лісів області стабільний тренд до збільшення і станом на 2014 рік складає близько 30 тисяч га. В Тернопільській області зміни цього показника були кількісно меншими: в 1990-і роки коливання його були на рівні 2 тис. га/рік, в 2000-і – динаміка мала тренд до збільшення – з 2,4 до 3,9, а в 2014 склала більше 5 тис. га/рік (рис. 2.37). Висновок: в регіоні Українських Карпат постійно збільшуються площі пошкоджених лісів, що є дуже поганою тенденцією. Це ще раз підкреслює актуальність впровадження методів сталого управління лісами, які дозволяють збільшити стійкість лісів.

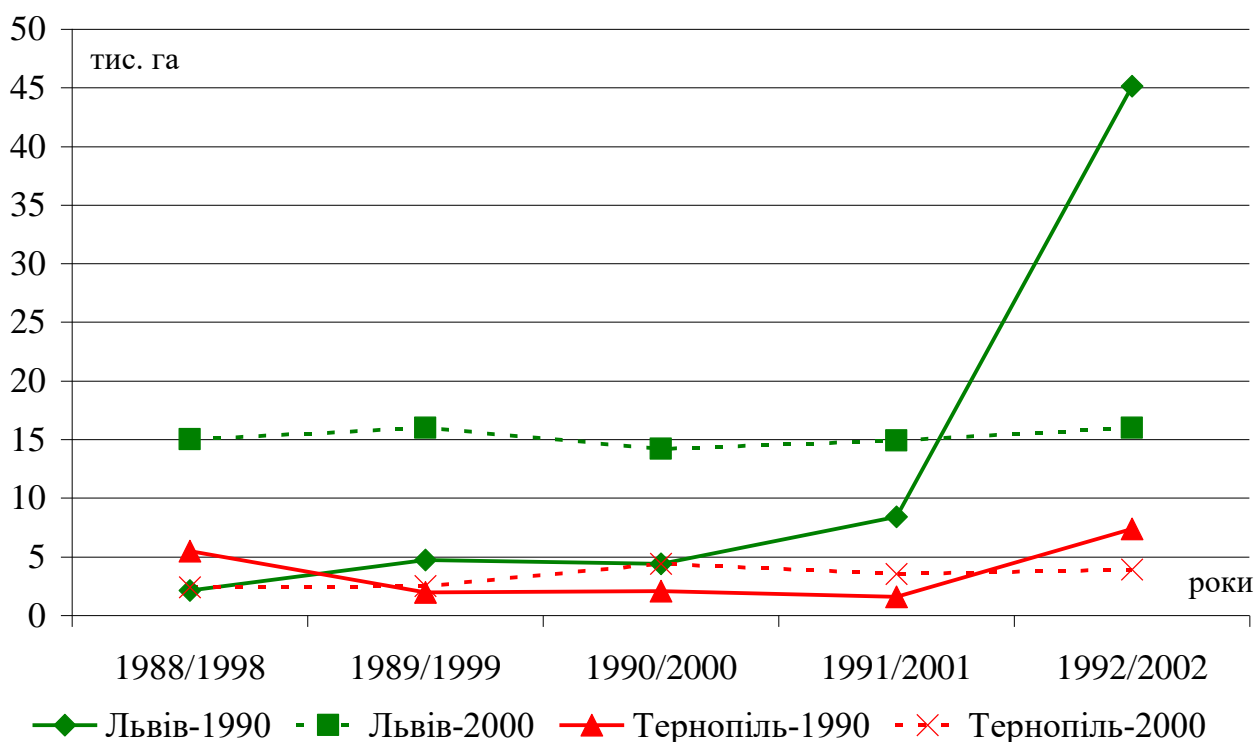


Рисунок 2.37 – Площа пошкоджених лісів за різні періоди

Загальний висновок щодо регіональних тенденцій лісового господарства Українських Карпат є те, що динаміка основних характеристик лісової галузі є стабільною і з 1998 до 2014 року має позитивні тренди щодо об’ємів та вартості вивезеної деревини і негативні – щодо зайнятості місцевого населення та площі пошкоджених лісів. Порівнюючи коливання зайнятості в лісовому господарстві за роками з динамікою отриманих від реалізації деревини коштів, зроблено

висновок про ріст прибутків в галузі з розрахунку на 1 людину і відповідно – про ріст престижності роботи в лісовому господарстві регіону.

В усіх областях регіону Українських Карпат переважають пошкодження лісів грибковими хворобами (50-70% площі). На другому місці йдуть пошкодження комахами – від 11 до 45%, а на третьому – вітровали (від 0 до 25%). Інші види пошкоджень (буреломи, сніголами, зсуви, пожежі, об'їдання звіриною) є постійними на території регіону, але площа їх незначна – на рівні окремих лісових ділянок.

РОЗДІЛ 3

СУЧАСНИЙ СТАН, ЗАБРУДНЕННЯ, СТРУКТУРА І СУКЦЕСІЇ ЛІСІВ РЕГІОНУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

3.1 Стан лісів регіону за даними моніторингу

Погіршення стану лісів є постійно проблемою Європейської спільноти, особливо за останні роки. Як результат, в 1979 році була прийнята Міжнародна програма Транскордонного забруднення, в 1985 Міжнародна Програма з Оцінки та Моніторингу Впливу Повітряного Забруднення на Ліси ("ICP Forest"), а в 1986 – Програма з Захисту Лісів від Атмосферного Забруднення [117-118]. В 34 європейських країнах спостереження за станом лісів ведуться на мережі моніторингу I і II рівнів. На даний час мережа I рівня складається більш ніж з 5700 пунктів постійного спостереження (ППС) по всій Європі. У звіті "Десять Років Моніторингу Лісів Європи" зроблено висновок, що стан лісів головним чином залежить від місцезнаходження і стану довкілля лісових земель. А в звіті за 2014 рік констатується факт покращення стану лісів Європи після максимального за весь період погіршення в 2004 та 2005 роках [119].

Моніторинг лісів в регіоні Українських Карпат за програмою "ICP Forest" ведеться нами з 1989 року. До 1995 року закінчено формування мережі I рівня і апробацію методик, тепер триває формування мережі II рівня та налагоджується моніторинг III рівня. Всі об'єкти моніторингу I рівня (90 ППС) були закладені до 2005 року відповідно до методики програми "ICP Forest". Основними результатами є карти регіону Українських Карпат за такими параметрами: плодоношенням, кількістю сухих сучків, віком хвої, дефоліацією, дехромацією, наявністю фітопатогенів і ентомошкідників та механічних пошкоджень. Зупинимося на основних показниках екологічного стану лісів: дефоліації – це процент втрат об'єму (кількості) фотосинтезуючого апарату дерев; дехромації – процент фотосинтезуючого апарату дерев зі зміненим забарвленням. Дефоліація характеризує величину негативного впливу на ліс, а дехромація – вид такого впливу.

Картування показало: найвищий рівень дефоліації лісів регіону Українських Карпат (> 30%) до 2005 року фіксувався в промислових районах Івано-Франківської, в посушливих Чернівецької, а також – у високогірних лісах (рис. 3.1.). Така закономірність зберігалася і щодо інших показників пошкоджень (вік хвої, наявність лишайників, ентомошкідників та фітопошкоджень): найгірший стан дібров Придністров'я та лісів навколо великих джерел забруднення атмосфери. Кращі характеристики стану мали високогірні деревостани ялини та сосняків Малого Полісся, однак тут відмічено велику їх мозаїчність. Причинами цього, на нашу думку, були: в Чернівецькій області і у високогірних лісах – погані лісорослинні умови, в Івано-Франківській області – сильний антропогенний вплив (токсичні викиди, самовільні рубки, рекреація). Найкращим у регіоні був стан мішаних ялицево-ялиново-букових та чистих букових лісів Карпат. Дехромація мала більш вирівняні показники в усьому регіоні (рис. 3.2.). Відмітимо, що більша частина гірських лісів регіону мала в ті роки дехромацію від 0 до 10%, тобто незначну або практично відсутню.



Рисунок 3.1 – Дефоліація лісів Українських Карпат (середня до 2005 року)

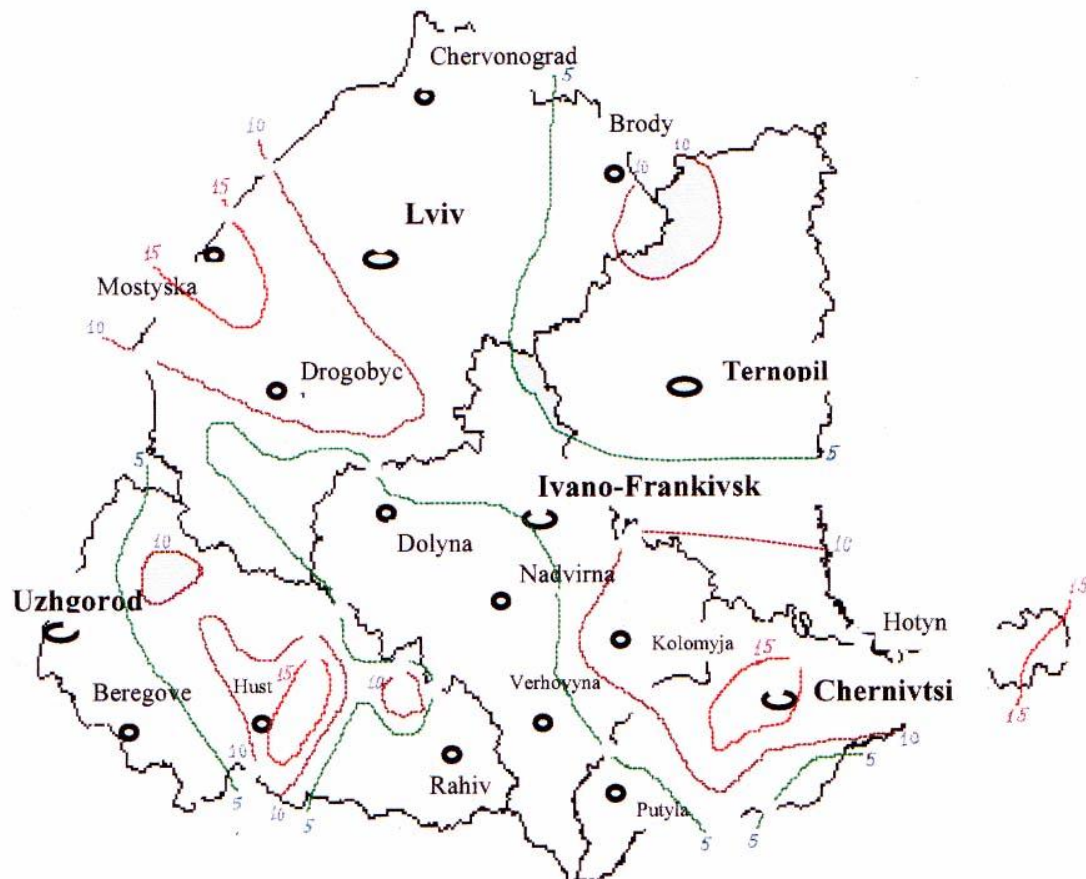


Рисунок 3.2 – Дехромація лісів Українських Карпат (середня до 2005 року)

Після 2005 року схема розташування, кількість об'єктів та методика I-го рівня моніторингу лісів змінилися [120]– зараз в регіоні закладено біля 300 ППС. Карти дефоліації та дехромація лісів регіону свідчать, що загальні принципи не змінилися: середній клас дефоліації (найвищі показники) мають ліси, які ростуть у високогір'ї Карпат (ялина) і поблизу промислових центрів регіону (дуб і сосна); ці ж об'єкти переважно мають найвищу (але вона є низькою) дехромацію (рис. 3.3, 3.4). В загальному, на переважаючій більшості об'єктів моніторингу лісів дефоліація на перевищує 25 відсотків (на 63% ППС), а дехромація знаходиться в межах першого класу, тобто відсутня (68% ППС).

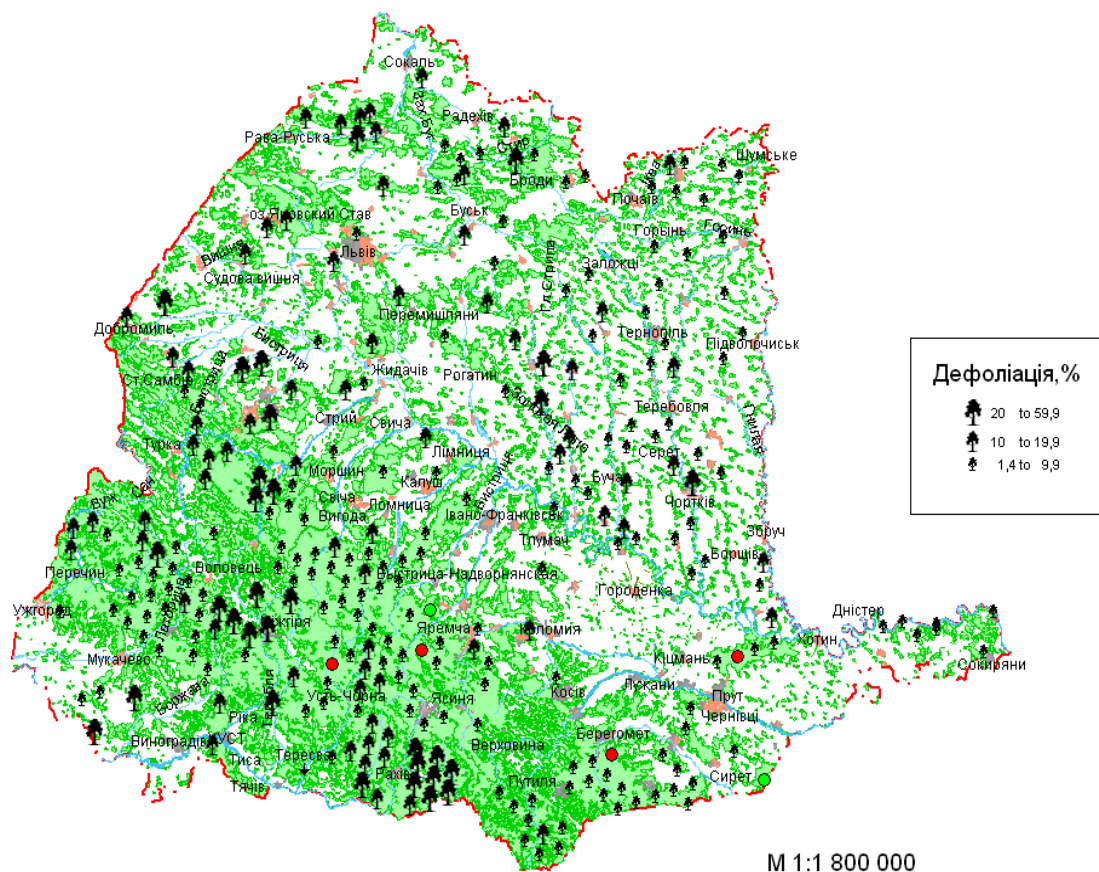


Рисунок 3.3 – Дефоліація лісів Українських Карпат в 2005 році

Динаміку стану лісів основних деревних порід проаналізуємо за класом пошкодження та відсотком пошкоджених ентомошкідниками облікових дерев. Клас пошкодження є сумарним показником для облікових дерев I-го рівня моніторингу лісів і визначається за середньою дефоліацією і дехромацією (див. підрозділ 2.2). За останні роки найгірші характеристики стану в регіоні (рис. 3.5) мають дубові деревостани – їх середній клас пошкодження дорівнює 1,29, що відповідає слабким пошкодженням. Ялинові деревостани мають дещо нижчі середні показники пошкодження (1,23), однак їх динаміка свідчить, що в найближчі роки саме стан ялинових лісів стане найгіршим в регіоні. Букові деревостани характеризуються найкращим станом – пошкодження в них практично відсутні (середній клас на рівні 0,70).

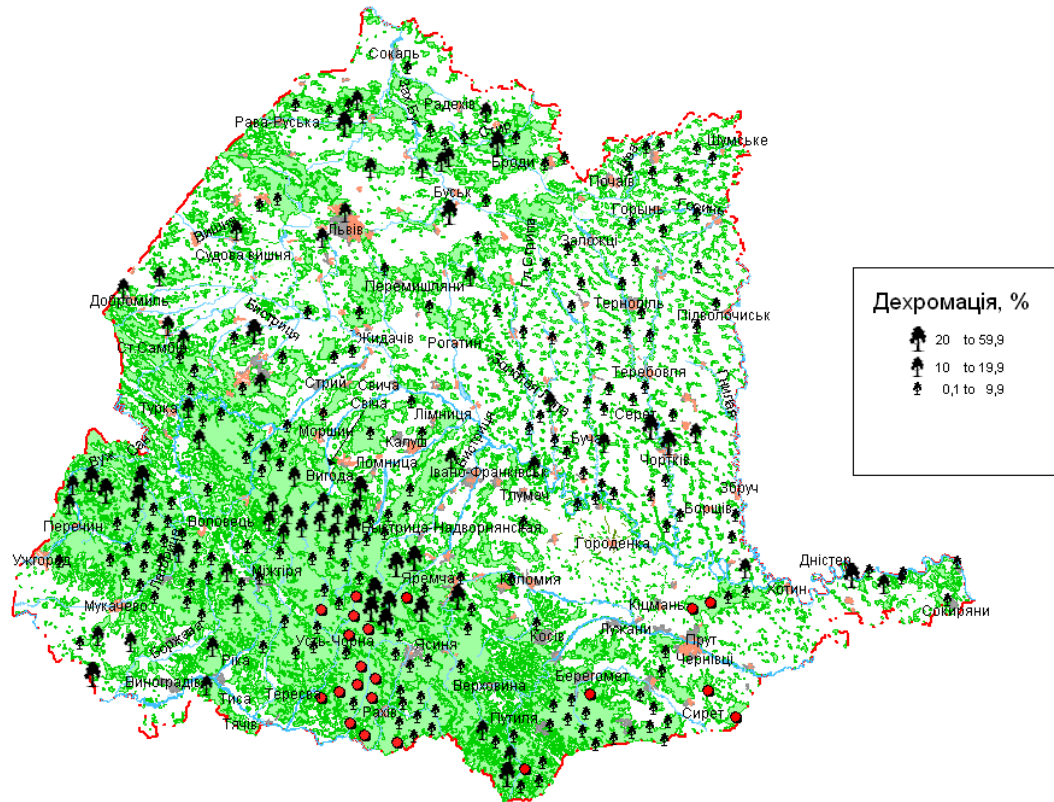


Рисунок 3.4 – Дехромація лісів Українських Карпат в 2005 році

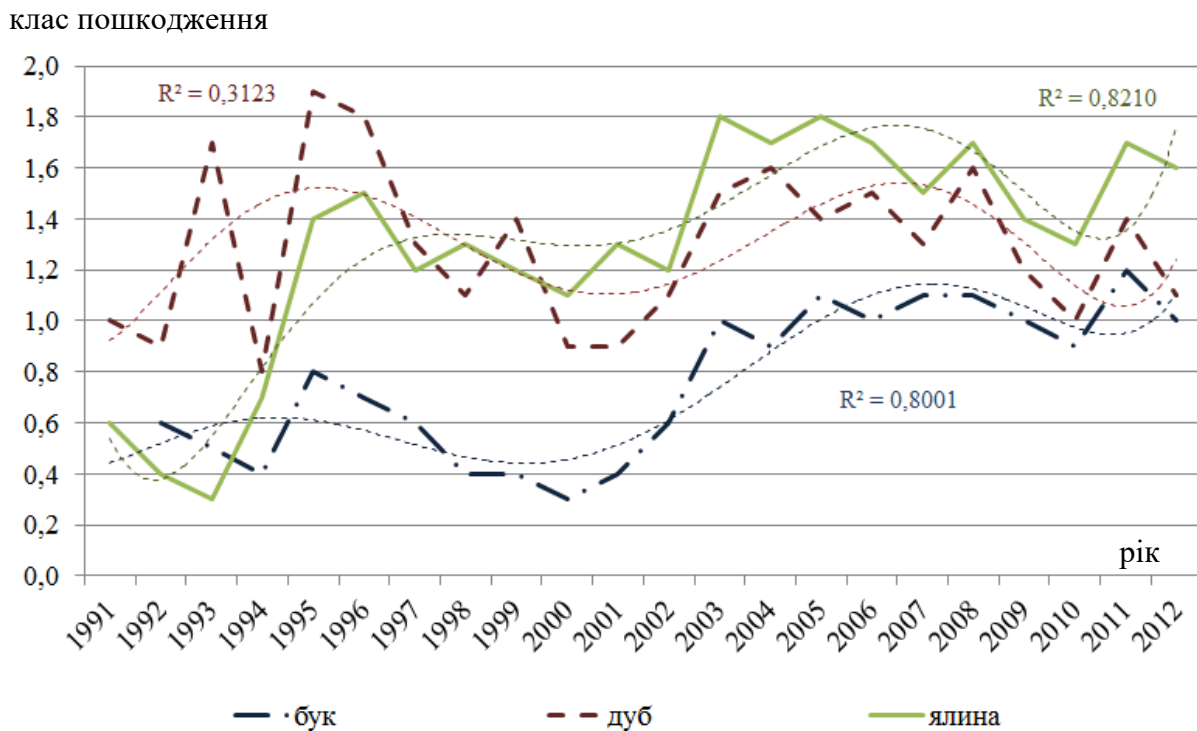


Рисунок 3.5 – Динаміка класу пошкодження основних порід лісів регіону

Середньоперіодична динаміка класу пошкодження всіх основних порід з 1991 року має хвилеподібний характер. Але, якщо для дуба ці коливання проходять на одному рівні, тобто тенденції до погіршення їх стану немає, то для бука і ялини тренд збільшення класу пошкодження є достовірним. Особливо різким за весь період спостережень є погіршення стану ялинових лісів. Букові ліси теж погіршують свій стан після 2000 року, але не так різко як ялинові. Визначено періоди погіршення стану лісів всіх порід в регіоні: 1994-1996, 2002-2004 та 2010-2011 роки. В 1992-93 роках стан букових і ялинових лісів Карпат був практично на одному рівні, а за величиною дехромації шпилькові породи навіть мали кращі показники, ніж бук. Для дібров найкращі характеристики стану були відмічені в 1994 році – на рівні показників ялини і бука в цей період. Після 2000 року клас пошкодження ялини постійно є вищим, ніж у дуба – тепер найвищі пошкодження у ялинових лісах, але навіть вони відповідають слабким пошкодженням.

Відсоток пошкоджених ентомошкідниками дерев має подібні тенденції в розрізі видів, але його варіабельність вже вища (рис. 3.6). Найгірша динаміка ентомопошкоджень у ялинових лісах – за останні роки відсоток пошкоджених шкідниками облікових дерев ялини виріс з 6 до 17. І ця тенденція загострилася після посушливого 2003 року. Коливання відсотку ентомопошкоджень дібров складають від 7 до 18%, але лінія тренду є практично горизонтальною, з недостовірним підйомом в 1996, 2003 та 2011 роках. Середній відсоток пошкоджених шкідниками облікових дерев дуба є найвищим в регіоні – 13,4%. Мінімальними значеннями ентомопошкоджень характеризуються букові ліси – 7,3%. Тенденція їх зміни має позитивний середньо періодичний характер, хоча в 2003 році цей показник пошкоджень бучин також пішов вгору.

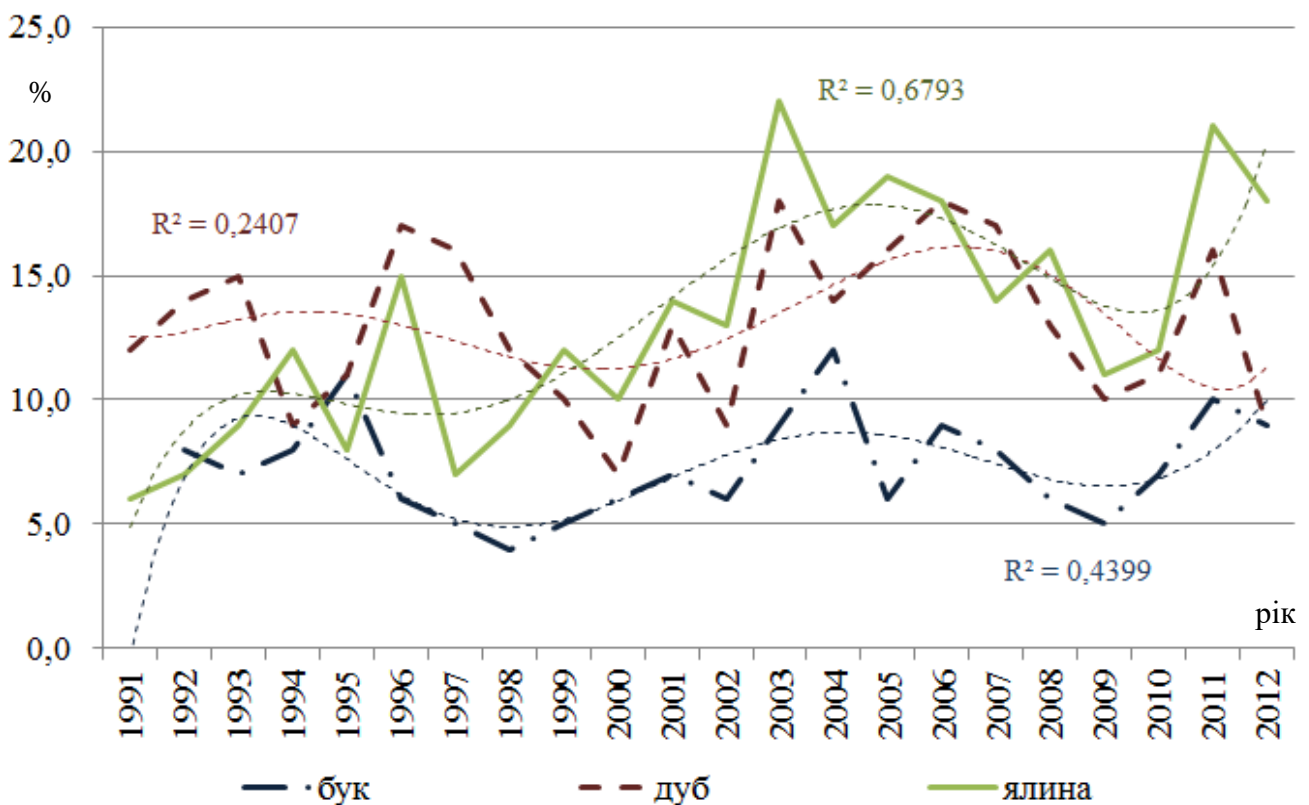


Рисунок 3.6 – Динаміка ентомопошкоджень основних порід лісів регіону

Порівняння графіків зміни класу пошкодження та відсотку ентомопошкоджень дозволило зробити висновок щодо видів пошкоджень, які визначають стан лісів в розрізі порід. Так, згадані вище графіки для дуба і ялини є дуже близькими за їх динамікою і це вказує на те, що саме пошкодження дерев дуба і ялини ентомошкідниками в значній мірі визначають їх стан. Для бука ці графіки різні і тому стан букових лісів визначають псевдодро та поперечний рак.

Динаміка характеристик стану окремих об'єктів моніторингу лісів проаналізована на прикладі обстежень дубових бучин Закарпаття (рис. 3.7). Характер тенденцій характеристик стану на ППС № 11 свідчить, що тільки діаметр дерев має чітку тенденцію до зростання за всі роки. Інші показники змінюють свої значення хвилеподібно. Особливо чітко це простежується за процентом сухих сучків, дефоліацією, дехромацією та плодоношенням. Згідно канонів лісівництва це є нормальним явищем. Оскільки така ситуація є характерною для більшої частини об'єктів I-го рівня моніторингу лісів, то було зроблено висновок за відсутність лімітуючого антропогенного впливу на лісові екосистеми та близьке до природного їх функціонування в регіоні Українських Карпат.

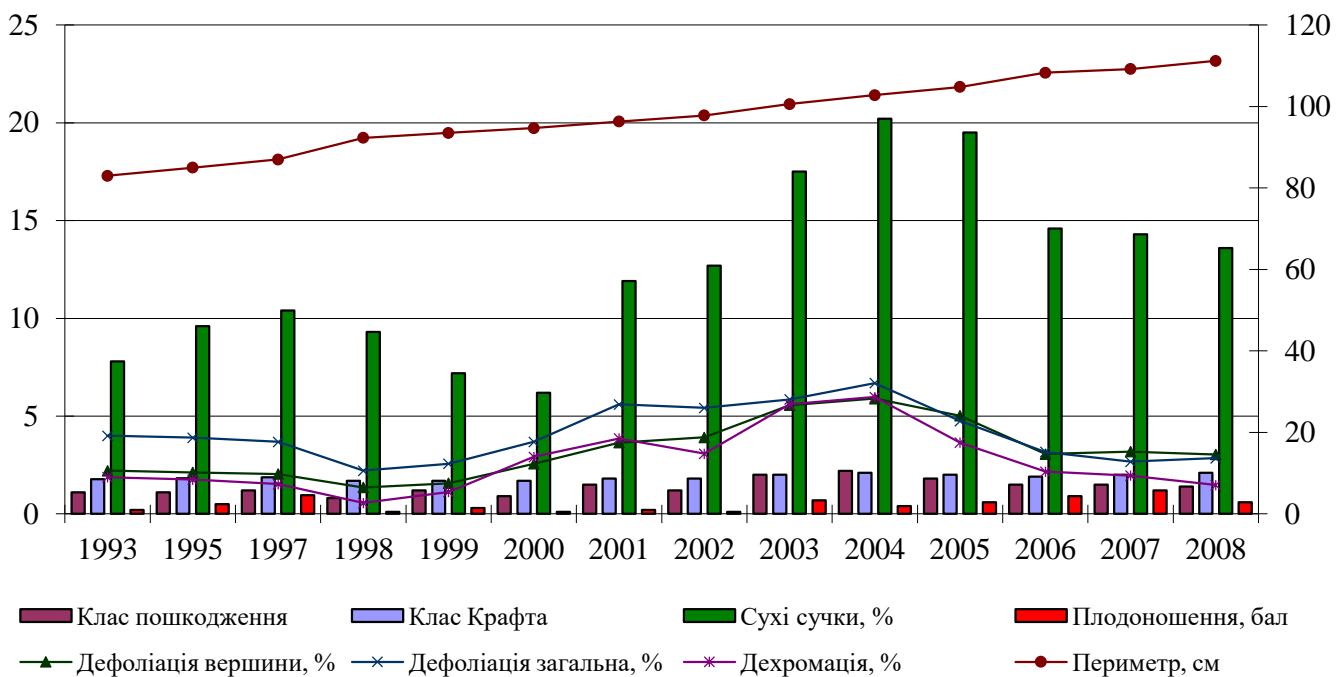


Рисунок 3.7 – Зміна характеристик моніторингу дубових бучин Закарпаття (шкала стовпчастої діаграми – зліва, а графіків – справа)

Одним з висновків моніторингу лісів регіону є те, що в 1994-1996, 2002-2004 та 2010-2011 роках стан лісів характеризувався максимальними величинами пошкодження. І на нашу думку, причиною такого поганого стану лісів регіону були складні для росту лісів погодні умови, в першу чергу – мало опадів, а відомо, що гірські ліси в основному живляться вологою з опадів. Це призвело до збоїв в механізмі стійкості лісів, і тому, в наступні роки теж був поганий стан лісів, навіть за сприятливих кліматичних умов. Після таких періодів ліси всіх основних порід покращували свій стан, але наприклад ялина так і не змогла відновити стійкість в повній мірі і тепер масово всихає в регіоні.

Аналіз стану лісів окремих областей проведено на прикладі Львівської, яка характеризується найбільшим різноманіттям лісів: від поліських сосняків – до карпатських ялиників. Отримані результати (табл. 3.1) свідчать, що для більшості порід в лісах області характеристики стану є близькими.

Таблиця 3.1

Стан основних порід в лісах Львівської області в 2004 році

Породи	Д _{сер} , см	Сухі сучки, %	Плодоношення, бал	Вік хвої, років	Дефоліація, %	Дехромація, %	Пошкодження, %		
							ентомо-	фіто-	інші
Бук	24,6	12,1	0,1	-	16,1	12,7	9,3	9,8	4,0
Граб	21,0	13,0	0,1	-	16,0	10,0	8,5	0,0	0,0
Дуб	31,1	17,7	0,4	-	26,1	19,4	14,7	23,1	7,0
Сосна	28,4	20,7	0,5	2,8	19,7	13,9	10,3	8,9	8,5
Ялина	30,7	33,3	0,3	5,7	16,3	9,2	7,0	9,0	0,0
Ялиця	35,3	28,5	0,3	6,7	15,3	5,3	0,0	5,5	0,0

Дефоліація основних порід в 2004 році (рік закладки мережі) коливалася від 15 до 17 відсотків, тільки сосна і дуб дещо перевищують ці межі. Тільки дефоліація дуба виходить за межі другого класу і є середньою. Для інших порід вона є слабкою. Середня дехромація хоча і коливалася в дещо більших межах, але значення її менші за дефоліацію: для ялиці, ялини і граба вона практично відсутня, а для інших порід є слабкою. Найвища кількість сухих сучків закономірно відмічена у хвойних порід і дуба. Така сама ситуація з інтенсивністю плодоношення - мінімальні бали у бука і граба. Відсоток пошкодження облікових дерев ентомошкідниками є близьким до 10%. Тільки дуб має дещо вищі ентомопошкодження - 14,7%, а у ялиці їх не відмічено взагалі. Ситуація з фітопошкодженнями є подібною: середня - біля 10%, максимальна у дуба - 23,1%, а мінімальна у ялиці - 5,5%, для граба не відмічена взагалі. Інші пошкодження представлені переважно механічними і не перевищують 10%, тобто практично відсутні. Вік хвої у основних порід є досить високим. Загальним висновком є те, що ліси Львівської області за даними моніторингу, навіть в найгірший за весь період спостережень рік, мали незначні пошкодження.

На 22 % об'єктах (15 ППС) домінує сосна і вони зосереджені на північному сході. На 14 ППС (20,6 %) у складі переважає дуб і ці об'єкти розміщені в центральній та в південно-східній частині області. Бук є основною породою на 11 об'єктах (16,2 %), які розташовані теж в південній і східній регіонах. Ялина домінує на 9 ППС (13,2 %) і вони прив'язані до гірських лісів, а ялиця - на 7 ППС (10,3 %), які зосереджені в південно-західній частині області. Мінімальна кількість сухих сучків відмічена у букових деревостанах, а максимальна - в ялинових. Зони менших значень відсотку сухих сучків припадають на мішані ліси Перемишлянського, Золочівського, частково Бродівського та Сколівського

районів. Території достовірного перевищення середніх значень кількості сухих сучків прив'язані до похідних деревостанів і до територій біля джерел викидів.

Загальна дефоліація є показником стану лісів, за динамікою якої оцінюють природність розвитку лісів. В лісах Львівщини цей показник в 2004 році коливався в межах 10-32%, а середнє склало 20,5% (рис. 3.8). Тобто дерева, на яких дефоліація була незначною, були практично відсутні. Більше як на половині ППС (22 шт.) середня дефоліація була слабкою, а на інших 17 ППС - середньою.

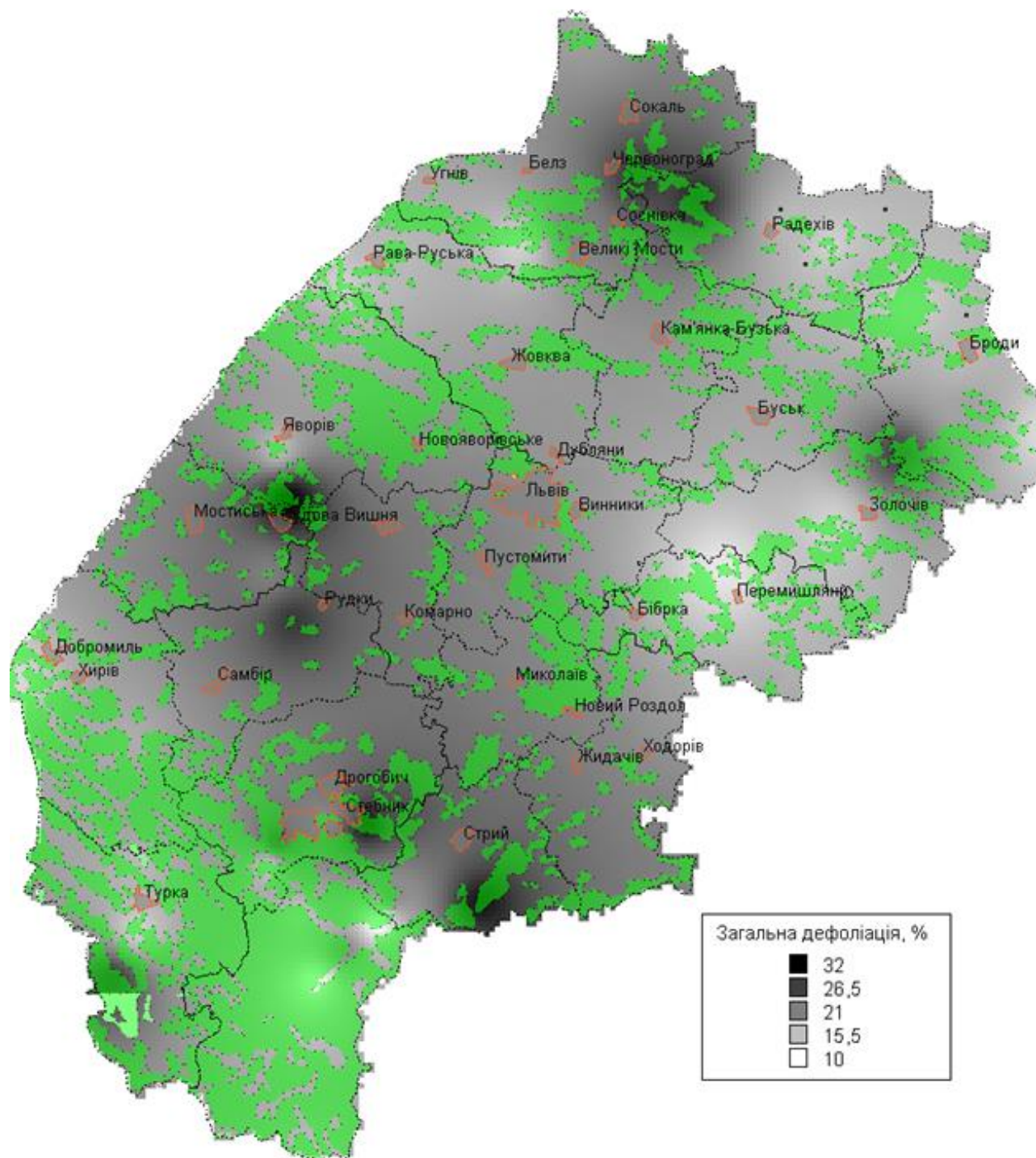


Рисунок 3.8 – Картування дефоліації лісів Львівської області у 2004 році

Територіальний розподіл лісів різної дефоліації у Львівській області має мозаїчний характер. Так, дефоліація соснових лісів північної і, особливо, східної

частин області в більшості є меншою за середнє значення – слабкою. Виняток тут складають старовікові деревостани навколо м. Червоноград та поблизу м. Золочів. В центральній частині області дефоліація дубових лісів, навпаки, є дещо вищою за середню, тобто у більшості випадків вона відноситься до середнього класу дефоліації. Дефоліація гірських ялинових лісів знову є рівною або нижчою 20%, а передгірних похідних ялинників є вищою за дефоліацію корінних.

Розмах коливань дехромації для облікових дерев на мережі моніторингу Львівської області був у 2004 році більший, ніж у відповідних значень дефоліації (від 0 до 32%, при середньому 13,6%). Більшість лісів були віднесені до другого класу – слабка дехромація. Картування лісів області за дехромацією у 2004 році мало вирівняний територіальний розподіл. Але регіональні відмінності присутні: соснові ліси на півночі, за виключенням околиць м. Червоноград, та ялинові - на південному заході, мають переважно дехромацію меншу за 10% (незначну); ліси центральної частини області і поблизу міст Моршин, Трускавець, Самбір, Судова Вишня і Червоноград – дехромація більша 10%.

Відсоток пошкоджень ентомошкідниками у лісах Львівської області за даними моніторингу 2004 року коливався від 0 до 30%, середнє - 6,2%. Переважно це були листо- і хвоєгризучі шкідники, поодинокі - короїди. І хоча лише на 11 ППС не було зафіксовано видимих ентомопошкоджень облікових дерев, в загальному на об'єктах переважають незначні (<10%) пошкодження. Достовірно вищими є відсотки ентомопошкоджень дубових лісів в центральній частині області, а максимальні вони поблизу міст Моршин, Трускавець і Самбір.

Пошкодження фітозахворюваннями коливалися від 0 до 50%, середнє - 8,5%. За породами окремі фітозахворювання розподілилися наступним чином: сосна пошкоджувалася переважно шютте; бук і ялиця - поперечним раком; дуб - борошнистою россою; ялина - поодинокі кореневою губкою і опеньком. Карта поширення фітозахворювань в лісах Львівської області свідчить про низький (<10%) їх відсоток практично на всій території. Окремі плями підвищених значень зафіксовані в дубових лісах центральної частини області і поблизу м. Червоноград, а максимальне – в старовіковому дубняку поблизу м. Трускавець.

Коротко зупинимося також на прикладі моніторингу лісів окремих господарств (районів). На замовлення НПП „Гуцульщина” в 2003 році було закладено локальний моніторинг лісів Косівського району в кутах квадратів 8 на 8 км. На більшій частині району домінують букові ліси. Дубові ліси зосереджені в південно-східній частині району, а ялинові - в північно-західній. Вік хвої є комплексним показником життєвості хвойних дерев. На території району цей показник має досить добрі значення (більше 6 років), що свідчить за успішність росту тут хвойних порід. Виключення складають тільки окремі дерева ялини в дубових лісах, вік хвої яких складає біля 4 років. Кількість сухих сучків коливається досить суттєво (від 8 до 65%), а максимальні їх значення характерні для дубових та ялинових лісів. 2003 рік був урожайним для основних порід Косівського району: інтенсивність плодоношення коливається від 0,4-0,9 у дуба (незначна), через – 0,6-1,4 у ялини (слабка), до 2,1 у бука (середня). Відмітимо певну залежність плодоношення в першу чергу від середнього діаметру на ППС. Дефоліація лісів району коливалася в межах від 10 до 33 %. Дефоліація вершини

на 73 % ППС була слабкою і незначною. Виключення складали: ППС №1 і №11 - тут домінування дуба зумовило таку значну втрату листя, ППС №2 - вплив розташованого поблизу вогняного факелу газу викликало максимальну для регіону дефоліацію вершини, ППС №8 - порушення правил проведення рубок обумовило значні механічні пошкодження і відповідно - значну дефоліацію вершин дерев. Значення дефоліації вершини лісів Косівського району були вищими за середні багаторічні для Івано-Франківської області.

Дехромація лісів Косівського району, аналогічно з дефоліацією, знаходиться в межах перших трьох класів (рис. 3.9). Та кількість дерев третього класу дехромації була значно більша за кількість дерев третього класу дефоліації. Аналіз змін кольору дав можливість зробити заключення, що основними причинами такої високої дехромації лісів району були: складні погодні умови вегетаційного сезону 2003 року на більшості ППС, опіки та продукти згоряння - на ППС №2, механічні пошкодження - на ППС №8

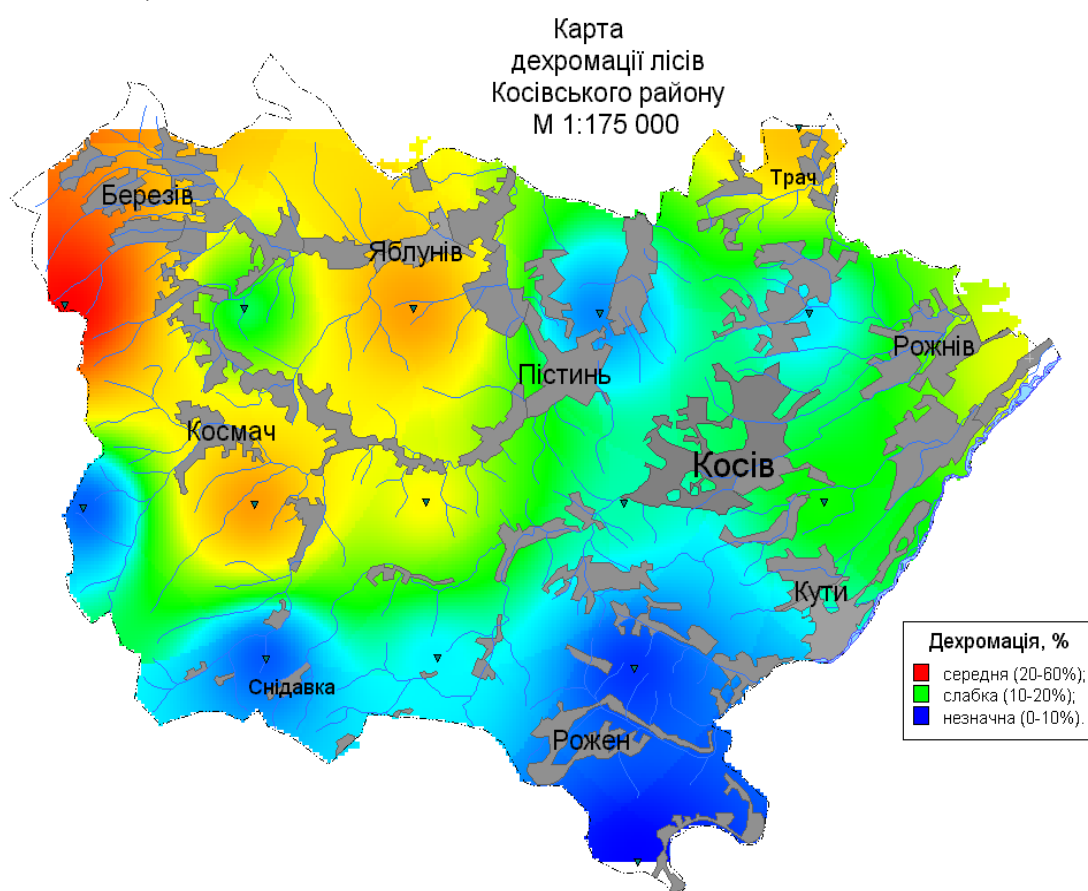


Рисунок 3.9 – Дехромація лісів Косівського району в 2003 році

Для характеристики стану лісу, крім біоіндикаційних характеристик самого деревостану, важливими також є характеристики інших складових частин лісових екосистем. Одним з основних елементів цих екосистем є ґрунт, а найбільш важливими є такі його показники: потужність, щербенистість, гумусованість, кислотність, сума поглинутих основ, відсоток азоту, фосфору і калію. За даними локального моніторингу, наприклад кислотність лісових ґрунтів Косівського району коливається в межах 3,74 - 4,40. Це є типовим для буроземів, які тут переважають, і свідчить за незначну їх порушеність.

За інтенсивністю та різноманітністю видів пошкоджень в лісах Косівського району в 2003 році переважали численні види комах. Відсоток пошкоджень, спричинених ентомошкідниками, коливався на мережі локального моніторингу від 0 до 24 %. Відмічено просторову прив'язку максимумів таких пошкоджень до найбільш обжитої, південно-східної частини регіону досліджень. І навпаки, мінімальні ентомопошкодження присутні в хвойних (особливо ялицевих) лісах Косівщини. Пошкодження фітопатогенами лісів району коливалося від 0 до 31%, і також мало поширення у більшості на деревах бука - “поперечний рак”. Особливо інтенсивно він пошкоджує бук в дубових та ялинових типах лісу. Інші пошкодження лісів регіону досліджень були представлені: механічними пошкодженнями, тріщинами і дуплами різних етіологій. За інтенсивністю вони були незначними. З пошкоджень окремих деревних видів відмітимо: наявність великої кількості листогризухих шкідників у дуба, граба і липи; незначний відсоток стовбурних шкідників у ялини та ялиці; значне поширення поперечного раку і тріщин стовбура на деревах бука та явора.

У 2014 році на базових для регіону об'єктах I-го рівня моніторингу лісів було ідентифіковано стан основних порід (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Стан головних порід в лісах регіону Українських Карпат в 2014 році

Породи	Клас Крафта	Довжина крони,%	D, см	Дефоліація крони, %		Дехромація крони, %	Пошкодження, %
				1/3 зверху	2/3 знизу		
Бук лісовий	1,8	46,0	38,2	8,4	10,3	7,3	14,1
Граб	2,5	44,0	18,3	10,6	12,1	6,8	10,7
Дуб звичайний	1,7	32,0	34,1	8,9	14,5	8,3	14,3
Липа	2,4	41,0	26,8	9,4	12,0	9,3	12,4
Ялина звичайна	1,9	36,0	32,2	9,6	12,3	8,7	15,6
Ялиця біла	2,2	53,0	30,9	7,2	9,6	6,4	8,6
Середнє	2,08	42,00	30,08	9,02	11,80	7,80	12,62

За положенням у деревостані найкращі показники у дуба та бука – 1,7-1,8, ялина і ялиця мають середні показники, а найгірші – у граба та липи (2,4-2,5). Це означає, що дерева дуба і бука переважно займають панівне становище в деревостані, більшість порід формують перший ярус, а граб та липа – переважно підлеглі яруси. Довжина крони найбільша у ялиці (53%), добра – у бука, граба і липи, а найменша – у ялини та дуба (36 і 32%). Оскільки більшість порід характеризується довжиною крони на рівні 30-40%, це дозволяє зробити висновок про нормальну їх стійкість. Відносно короткі крони ялини і дуба пояснюються особливостями структури їх деревостанів – слабо зімкнуті, з другим ярусом із листяних порід. За середнім діаметром найкращі показники встановлено у дуба та бука, а найгірші – у граба та липи.

За дефоліацією вершини розмах коливань у розрізі деревних порід у 2014 році несуттєвий: від 7,2% у ялиці до 10,6% – у граба. Середня для регіону Українських Карпат дефоліація вершини відноситься до класу «незначна дефоліація» – 9,0%. Слабка (>10%) дефоліація вершини тільки у граба. За

дефоліацією нижньої частини крони розмах коливань більший: від 9,6% у ялиці до 14,5% – у дуба. Середня для регіону Українських Карпат дефоліація нижньої частини крони відноситься до класу «слабка» – 11,8%. Тільки у ялиці вона незначна – менша 10%. За дехромацією крони в 2014 році ситуація була дещо краща, ніж з дефоліацією. Середнє її значення склало 7,8% і всі породи характеризуються дехромацією класу «практично відсутня», тобто менше 10%.

За інтенсивністю пошкоджень облікових дерев ситуація також різна: від 8,6% – у ялиці до 15,6% – у ялини. Тільки ялиця має незначні пошкодження, а всі інші породи – слабкі. За видами пошкоджень традиційно переважають сухі сучки у хвойних порід і листогризучі шкідники – у листяних. Достатньо поширеними є також поперечний рак у бука та ялиці і тріщини – у липи і граба. Частка дерев без пошкоджень у 2014 році складала 34,6%.

Динаміка показників стану бука лісового з 2010 по 2014 роки в більшості позитивна (рис. 3.10). Дефоліація вершини коливається від 8 до 12% і має незначний тренд до зменшення. Дефоліація нижньої частини крони варіює у межах 10-13% і теж має незначний тренд до зменшення. Коливання дехромації більш суттєві (від 7 до 12%), але тренд до зменшення також присутній. Тільки інтенсивність пошкодження у бука має загальну тенденцію до збільшення при коливаннях значень від 12 до 17%. Довжина крони в облікових дерев бука має чітку тенденцію до зростання – з 38 до 46%. Динаміка кількості дерев без пошкоджень коливається в дуже значних межах (від 8 до 44%), а в цілому за період спостережень кількість дерев бука без пошкоджень достовірно зростає. Загальним висновком є незначне покращення стану бука за останні 5 років, але з достовірним ростом інтенсивності пошкоджень.

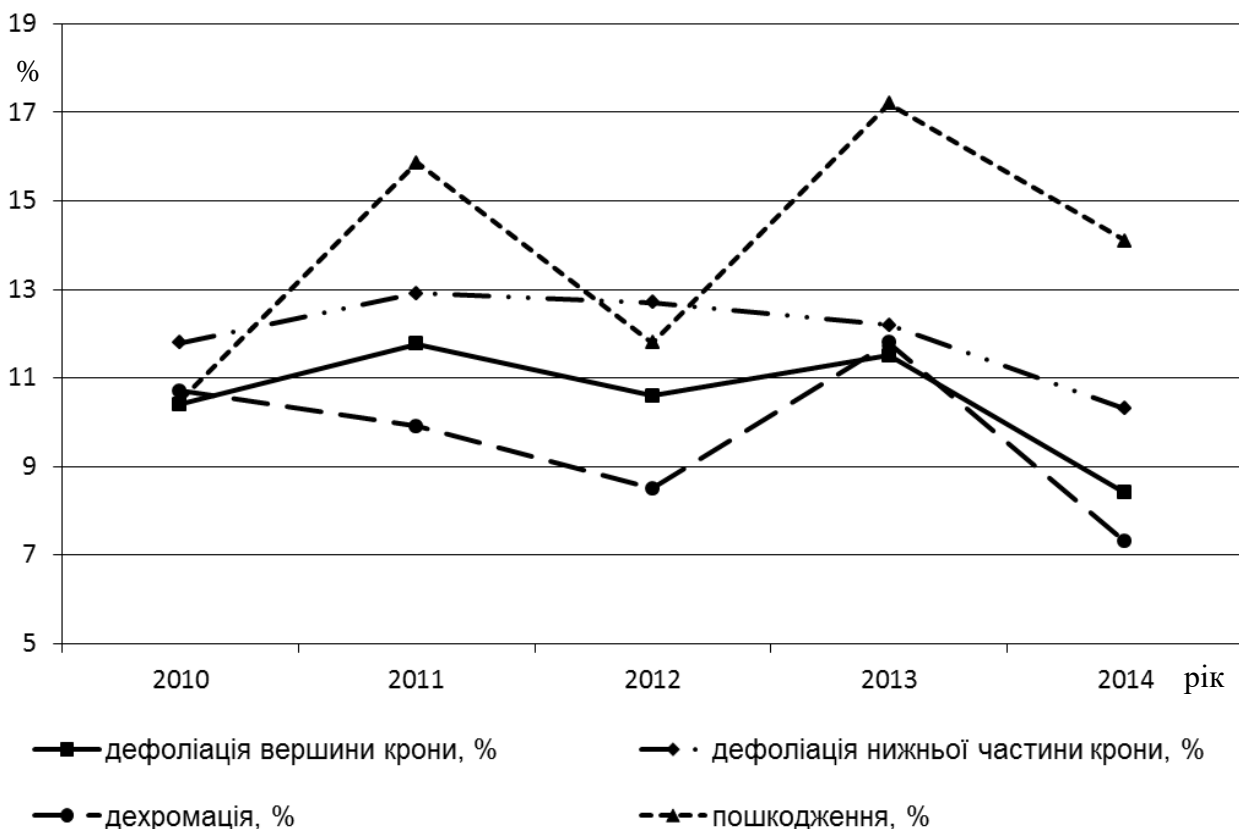


Рисунок 3.10 – Динаміка стану бука лісового в Українських Карпатах

Динаміка показників стану ялини європейської за 2010-2014 роки стабільна, однак спостерігаються істотні відхилення у 2012 році (рис. 3.11). Дефоліація вершини коливається від 10 до 18,0% і має незначний тренд до зменшення. Дефоліація нижньої частини крони варіює у значно більшому діапазоні (від 12 до 29%) і має невизначений тренд. Коливання дехромації менш суттєві (від 6 до 11%) і також характерний тренд до зменшення. Інтенсивність пошкоджень в окремі роки змінювалась від 12 до 18%, однак станом на 2014 рік залишається стабільною у порівнянні з даними 2010. Довжина крони в облікових дерев ялини варіює від 31 до 40% і є стабільною. Динаміка кількості дерев без пошкоджень коливається в дуже значних межах (від 17 до 58%) і тому чіткої тенденції тут не простежується. Загальним висновком є стабільний стан ялини за останні 5 років, але з дуже інтенсивними коливаннями більшості показників.

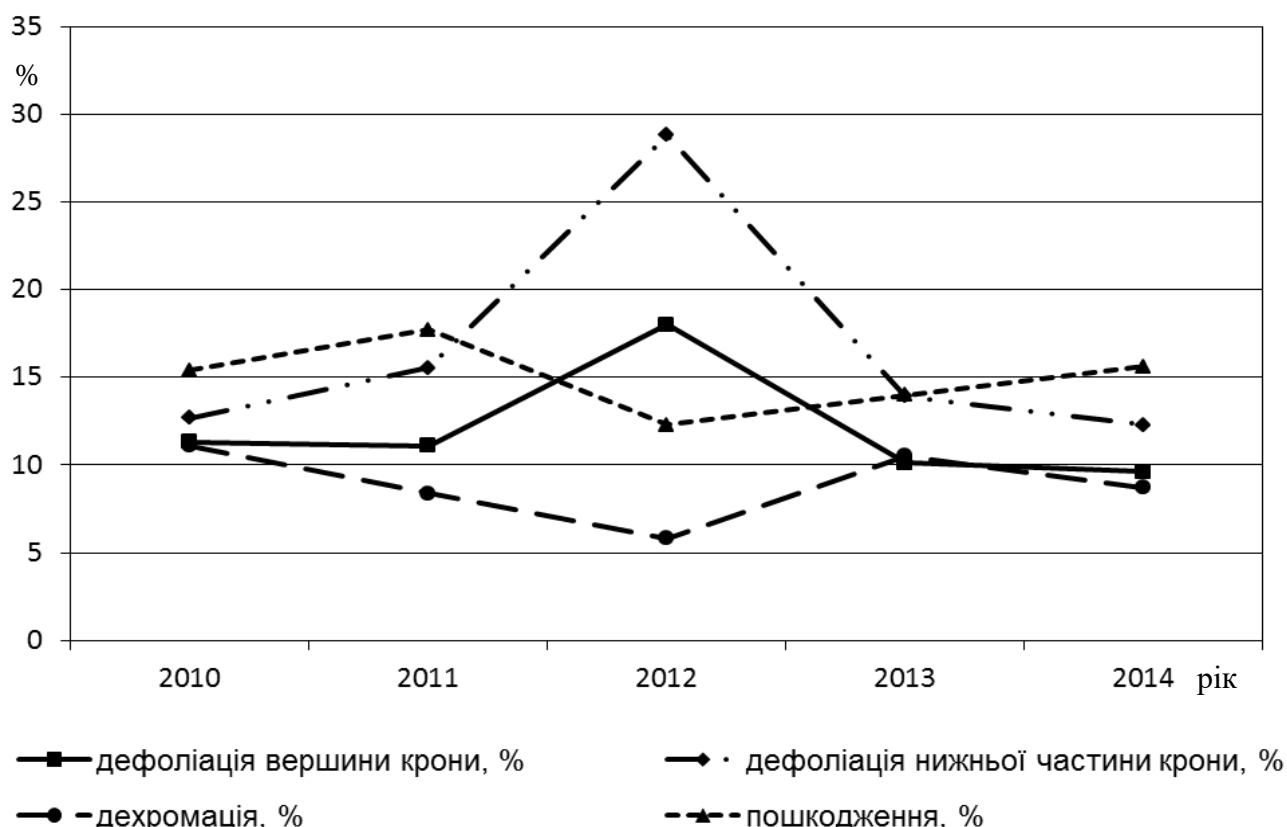


Рисунок 3.11 – Динаміка стану ялини європейської в Українських Карпатах

Динаміка показників стану дуба звичайного з 2010 до 2014 року в більшості позитивна, але зі значними коливаннями (рис. 3.12). Дефоліація вершини коливається від 10 до 14% і має незначний тренд до зменшення. Дефоліація низу крони коливається від 13 до 22% і немає чіткого тренду. Коливання дехромації теж суттєві (від 7 до 13%) і тренд до зменшення також присутній. Інтенсивність пошкоджень у дуба має чітку тенденцію до зменшення при коливаннях від 13 до 21%. Довжина крони в облікових дерев дуба має тенденцію до стабільності (коливання з 35 до 43%), але незначне її зменшення присутнє. Динаміка кількості дерев без пошкоджень коливається в дуже значних межах (від 0 до 30%) і тому чіткої тенденції тут не відслідковується, але в цілому кількість дерев дуба звичайного без пошкоджень зростає. Висновок: стан дуба звичайного за останні 5 років стабільний з незначним покращенням і з інтенсивними коливаннями.

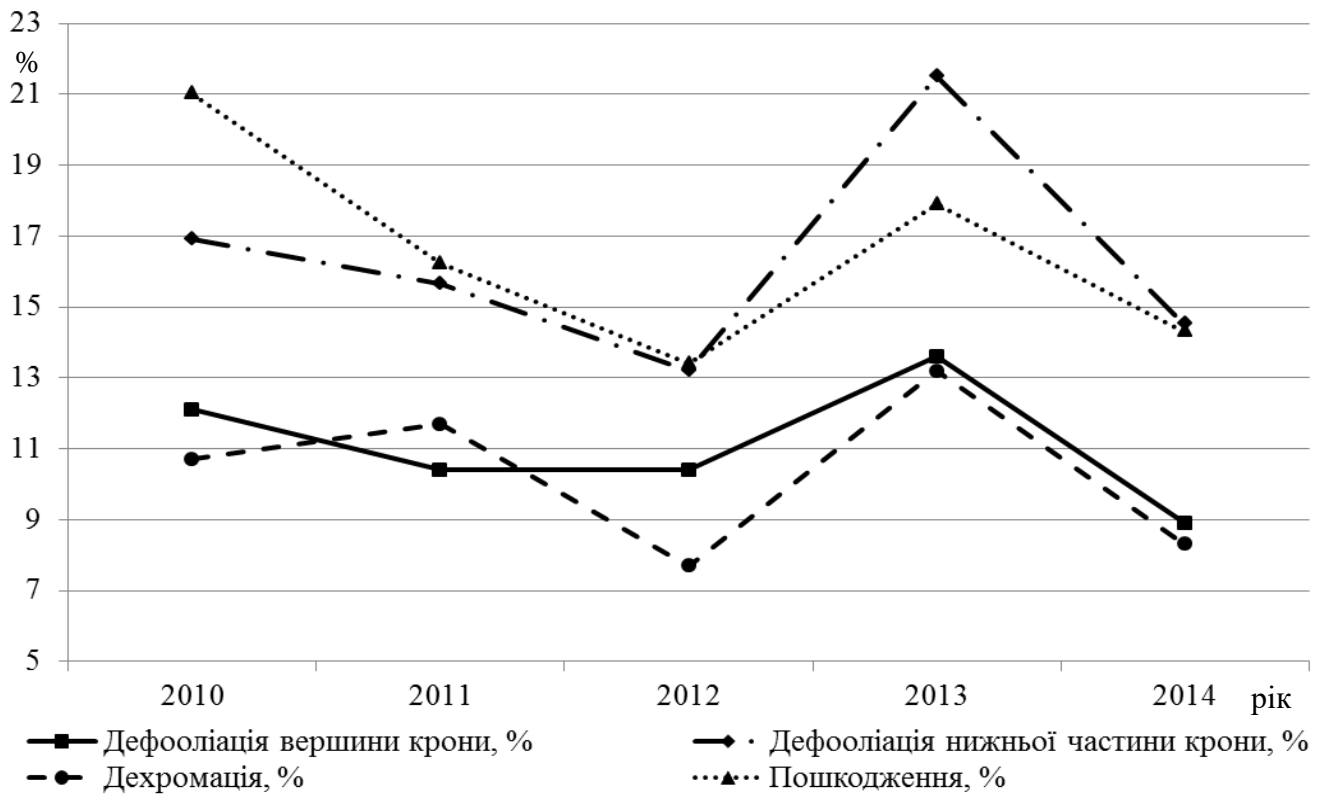


Рисунок 3.12 – Динаміка стану дуба звичайного в Українських Карпатах

Динаміка показників стану ялиці з 2010 по 2014 роки позитивна, але також спостерігаються значні коливання за окремими роками (рис. 3.13). Дефоліація верхини змінюється від 6 до 13%, а нижньої частини крони – 10-17% і вони мають незначний тренд до покращення.

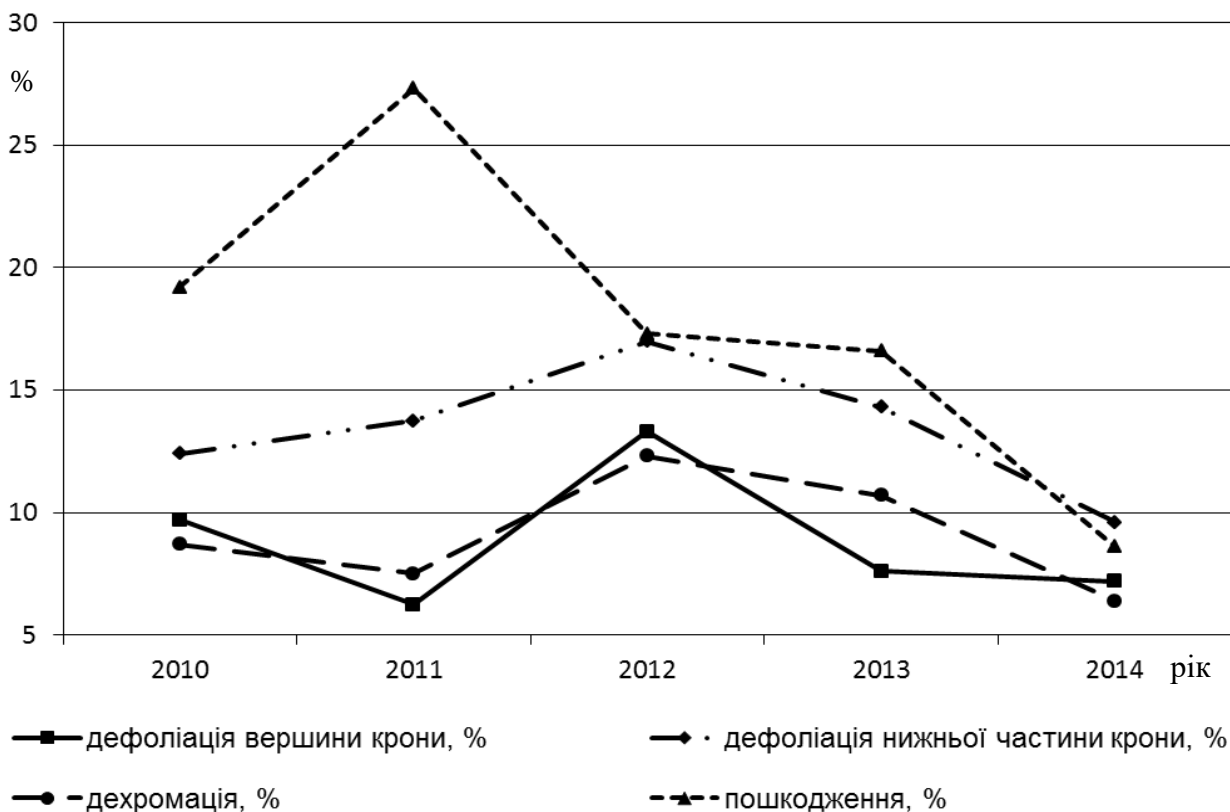


Рисунок 3.13 – Динаміка стану ялиці білої в Українських Карпатах

Коливання дехромації практично повторюють дефоліацію вершини (від 6 до 12%) і тренд до зменшення також присутній. Інтенсивність пошкоджень у ялиці за період досліджень має чітку тенденцію до зменшення при варіації значень від 9 до 27%. Довжина крони в облікових дерев ялиці має тенденцію до збільшення, а коливання значень становить 34-53%. Власне найбільший показник зафіксовано у 2014 р. Кількість дерев без пошкоджень за роками змінюється у значних межах (від 13 до 34%). Відзначимо, що кількість дерев ялиці без пошкоджень за період досліджень зросла від 22% у 2010 до 28% у 2014 році. Висновок: стан ялиці за останні 5 років стабільний із незначним покращенням та дуже інтенсивними коливаннями більшості показників.

Висновки з підрозділу 3.1:

1. Стан лісів Українських Карпат характеризується незначними і слабкими величинами пошкоджень, а основним фактором, який його визначає на більшій частині території є клімат. Це твердження отримало підтвердження в 1994, 2003, 2007, 2011 роках, відомих максимальними температурами і відсутністю опадів під час вегетаційного сезону – показники стану лісів в ці роки мали найгірші характеристики за весь період спостережень.

2. Другим за масштабом фактором впливу на стан лісів в регіоні є забруднення атмосферного повітря – поблизу джерел такого забруднення стан лісів найгірший. Пошкодження шкідниками дубових і ялинових лісів на більшій частині регіону в значній мірі визначають їх стан. Для букових лісів, на нашу думку, особливу небезпеку зараз складають псевдо ядро та поперечний рак. Для більшої частини об'єктів I-го рівня моніторингу лісів характерна хвиляста динаміка показників стану, яка є природною, і на основі цього було зроблено висновок за відсутність лімітуючого антропогенного впливу на лісові екосистеми та природне їх функціонування в Українських Карпатах.

3. Моніторинг лісів окремих областей дозволяє робити висновки про напрямки та тенденції змін характеристик стану, а це дозволяє впроваджувати перспективне планування. Так, для Львівської області характерна значна різноманітність деревних порід в лісах і наявність значних площ похідних деревостанів, які характеризуються зниженою стійкістю. Погіршення стану лісів області в 2003-2005 роках вимагає розробки заходів для відновлення повноцінних деревостанів. Наприклад, для суттєвого покращення стану похідних ялиників проведені масштабні роботи зі зміни їх породного складу.

3. Локальний моніторинг лісів окремих районів чи господарств дозволяє розробляти конкретні лісогосподарські заходи. Наприклад, дефоліація вершини лісів Косівського району в 2003 році на 73% ППС була слабкою і незначною. Виключення складала: ППС №1 і №11 – через розвиток ентомошкідників дуба (потрібні заходи боротьби), ППС №2 – через вплив вогняного факелу газу (слід припинити витік газу), ППС №8 – через порушення правил проведення рубок (потрібні санітарно-оздоровчі заходи). За даними окремих об'єктів моніторингу лісів зроблено висновки про необхідні заходи для таких деревостанів.

4. За останні роки (2010-2014) стан основних порід лісів Українських Карпат за даними моніторингу лісів був добрим. У бука, дуба і ялини дефоліація,

дехромація і пошкодження класифікуються як «слабкі». У ялиці дефоліація і дехромація є «незначною», а пошкодження – «слабкі». При цьому коливання показників стану в окремі роки перевищували 30%. Виявлено тенденцію щодо збільшення довжини крон бука і ялиці, а в ялини цей показник стабільний. З пошкоджень переважали: сухі сучки – у хвойних порід, листогризучі шкідники – у дуба та поперечний рак – у бука. Динаміка показників стану основних порід регіону за останні 5 років наступна: незначне покращення стану бука лісового, але з достовірним ростом інтенсивності пошкоджень; стабільний стан ялини європейської, проте з дуже інтенсивними коливаннями більшості показників; стабільний стан дуба звичайного з незначним покращенням і з інтенсивними коливаннями; стабільний стан ялиці білої з незначним покращенням і з дуже інтенсивними коливаннями.

3.2 Забруднення лісових екосистем

Для порівняння забруднення лісів Українських Карпат з лісами інших країн Карпатського регіону наводимо результати спільних з іноземними колегами досліджень впливу забруднень на стан лісів Карпатських гір. Ялиця біла (*Abies alba* Mill.), ялина звичайна (*Picea abies* Karst) і бук (*Fagus sylvatica* L.) широко розповсюджені в усіх країнах Карпатського регіону. Тому їм приділяється значна увага у зв'язку з погіршенням стану. Регіон на межі Словаччини, Польщі та Чехії декларується, як другий “чорний трикутник” в Європі з вищою концентрацією важких металів, ніж у першому “чорному трикутнику” на межі Чехії, Польщі і Німеччини. Хімічний аналіз хвої та листя є загальноприйнятий метод моніторингу забруднення повітря. Листя та хвоя (далі – листя) розглядається в таких дослідженнях як акумулятивний монітор, оскільки велика кількість елементів випадає на їх поверхню, чи затримується восківкою [121-122].

Дослідження забруднення та його впливу на ліси Карпат проводилися на 28 об'єктах: в Чехії (1 – Bílý Kříž, 2 – Javorina), Словачії (3 – Malé Karpaty, 4 – Turkov, 5 – Malá Fatra, 6 – Kremnicke Vrchy, 7 – Poľana, 8 – Východná, 9 – Stoliky, 10 – Morské Oко), Польщі (11 – Brenna, 12 – Babia góra, 13 – Tatra, 14 – Pieniny, 15 – Magura, 16 – Bieszczady), Україні (17 – Ужоцький перевал, 18 – Синевир, 19 – Кузій, 20 – Яблоницький перевал, 21 – Кривопілля, 22 – Берегомет) і Румунії (23 – Obcina Mare, 24 – Rarau, 25 – Magura, 26 – Fundata, 27 – Retezat, 28 – Stane de Val). Всього були підібрано 1101 предомінантних і домінантних дерев (ялиця, ялина і бук) в рамках 2 класу віку (21-40 років). Кількісні зміни в структурі восківки ідентифікувалися в розрізі п'яти класів за двома критеріями (табл. 3.3): 1 – різна морфологія кристалічної восківки; 2 – класи варіації змін структури восківки по відношенню до площі продихів.

Розраховували також коефіцієнт непрохідності (C_o), як арифметичне середнє якості покривної восківки 200 продихів на 1 листок чи хвоїнку. Випадіння були оцінені за їх морфологією та EDX-спектром. Вони були розділені на 6 основних груп: біологічні (A), мінеральні (B), жирні (C), вугільний попіл (D), вугільні та паливно-мастильні відходи (E) та індустриальні (F). Присутність грибів класифікована за 5-ма класами: 1 – відсутність частинок грибів (спор і міцелію);

2 – менше 10 таких частинок; 3 – від 11 до 25; 4 – більше 25 частинок з покриттям менше ніж 25% поверхні листка і 5 – покриття більше як 25% поверхні.

Таблиця 3.3

Класифікація змін покривної восківки у ялини, ялиці і бука

<i>Клас I:</i> До 10 загальної площі продихів мають ознаки пошкодження восківки.
<i>Клас II:</i> Деякі згруповані пошкодження восківки об'єднуються в невеликі пучки в різних частинах поверхні листя. Вони покривають 10-25% площі.
<i>Клас III:</i> В додаток до пучків на поверхні восківки можна знайти пластинчасті пошкодження, які в загальному покривають 25-50% загальної площі.
<i>Клас IV:</i> 50-75% загальної площі продихів мають невеликі ділянки пошкодження, які зібрані в пучки, і значні пластинчасті форми пошкодження восківки.
<i>Клас V:</i> Більше 75% площі продихів характеризуються зміненою структурою восківки. Продихи майже або повністю закупорені аморфною восківкою.

Точність даних була перевірена аналізом стандартних зразків рослинності та порівнянням з результатами, які отримані в 109 лабораторіях в рамках кваліфікаційного контролю. Результати опрацьовані статистичними методами (критерій Стьюдента, РСА). Якість покривної восківки також оцінена за статистичним безпараметровим тестом Колмогорова-Смірнова.

Аналіз листя (табл. 3.4) показує, що середньоєвропейські гранично-допустимі концентрації (ГДК) перевищені для Al, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, N, P, S, Zn. В розрізі порід ситуація неоднорідна: в листках бука відмічені найбільш значні перевищення ГДК для Cu, Fe, Mn, N і S; у хвої ялини – Cu, Fe, S і Zn; а у хвої ялиці – Al, Ca, Mn, і S. За країнами також є особливості: в Чехії суттєві перевищення ГДК відмічені тільки для бука за Al, Cu, Fe, S; в Польщі крім бука (за Cu, Mn, N, S) перевищення є і для ялиці (за Al, Ca, S), і для ялини (за S); в Румунії найбільш забруднена хвоя ялини (за Cu, Fe, K, N, S і Zn), хоча окремі перевищення є і у бука (за Cu, Fe, Mn і S); в Словачії для бука найбільш загрозливим є забруднення Cu, Fe, Mg, і S, для ялиці – Al, Ca, Cu, Mn, і S, а для ялини – Cu і S; на Україні ялина забруднена в більшій мірі (за Cu, Fe, K, N, S і Zn), ніж бук (за Cu, Fe, N, і S).

Таблиця 3.4

Середня концентрація елементів в лісах Карпат, мг/кг

Листя бука						
Елемент	Чехія	Польща	Румунія	Словачія	Україна	ГДК **
Al	179(83)	138(32)	151(63)	94(25)	139(23)	<100
B	23,4(5,0)	24,5(8,7)	28,1(6,9)	28,1(6,9)	20,9(4,5)	10-60
Ca	10546(1710)	7552(1824)	10393(3313)	10402(1761)	9564(1993)	11340
Cu	11,0(0,7)	13,2(1,6)	13,1(2,5)	11,3(2,9)	11,7(1,3)	2-3
Fe	298(49)	163(136)	594(184)	373(390)	1046(27)	50-150
K	10424(178)	11549(1976)	8637(2318)	9843(2529)	8495(1868)	8350
Mg	1968(283)	1648(250)	1965(372)	10402(1761)	2299(286)	1800
Mn	863(333)	1774(1155)	1744(987)	458(421)	1093(690)	500
N	26240(1447)	28230(1815)	23123(2132)	23942(3603)	26620(2703)	20810
Na	89,8(26,7)	66,4(19,9)	120,8(36,9)	87,4(23,2)	98,9(7,7)	<100
P	1369(85)	1452(184)	1796(309)	1267(260)	1409(105)	1360
S	2408(391)	2510(362)	2541(550)	1926(300)	2584(143)	1500
Zn	34,3(6,8)	30,3(9,1)	40,5(8,0)	31,9(12,1)	53,5(7,5)	45

	Хвоя ялини						Хвоя ялиці		
	Чехія	Польща	Румунія	Словакія	Україна	ГДК **	Словакія	Польща	ГДК **
Al	93,8(15,9)	140(22,5)	98,1(22,0)	68,9(21,0)	94,8(34,6)	<100	229(81)	163(109)	<100
B	18,7(4,4)	18,9(5,5)	17,7(5,7)	13,0(4,4)	17,4(1,8)	10-60	17,6(6,4)	17,4(7,2)	10-60
Ca	2754(452)	2891(730)	5893(2006)	5560(1640)	6266(4010)	4860	8308(2174)	8208(1755)	4860
Cu	5,4(0,5)	6,5(1,6)	9,7(6,2)	7,0(5,3)	8,6(1,0)	2-3	6,9(1,1)	5,0(1,3)	2-3
Fe	215(21)	114(34)	1666(1333)	159(96)	1428(1411)	50-150	92(23)	215(120)	50-150
K	5897(1441)	5127(1353)	9343(1900)	7235(2942)	7547(484)	6650	8112(2322)	5453(2945)	6650
Mg	1080(381)	772(220)	1289(391)	273(189)	292(248)	1230	1499(173)	1518(181)	1230
Mn	216(109)	647(260)	1000(684)	502(590)	800(279)	500	1623(1373)	1174(1412)	500
N	12800 (1652)	12744 (1710)	15167(1960)	12510 (1680)	16575 (789)	13890	12122 (1197)	12457 (1403)	13890
Na	42,6(7,6)	101(30,7)	143(28,3)	73,1(19,6)	57,4(14,4)	<100	48(14)	60(18)	<100
P	1416(169)	1174(302)	1646(363)	1359(263)	1561(136)	1480	1427(371)	1464(327)	1480
S	1446(207)	1477(221)	1947(330)	1352(255)	1582(175)	1070	1333(213)	1370(279)	1000
Zn	31,1(8,1)	16,4(5,0)	63,3(19,7)	43,7(11,3)	66,7(31,7)	45	30,0(7,6)	38,9(8,1)	45

Примітки: жирним шрифтом виділено перевищення ГДК; в дужках наведено квадратичне відхилення; ** - значення ГДК дано за Maňková, 1996 і Stefan et al., 1997.

Для Українських Карпат найбільші перевищення ГДК для бука встановлені: для міді – майже 5-ти кратне, для заліза – майже 10-ти кратне і для сірки – майже 2-х кратне. В загальному, перевищення ГДК відмічені в листках бука таких хімічних елементів: Al, Cu, Fe, Mg, Mn, N, S, Zn. Для хвої ялини Українських Карпат найвищими є перевищення за: вмістом міді – 4-х кратне, заліза – майже 15-ти кратне і сірки – 1,5-кратне. Перевищення відмічені і для інших елементів: Ca, K, N, P, Zn. В просторовому відношенні найбільш забрудненою є листя на Ужоцькому і Яблоницькому перевалах, в урочищі «Кузій» і поблизу м. Берегомет. Причини високих концентрацій полютантів на перевалах це викиди транспорту, кількість якого за останні роки виросла в десятки разів. Стосовно урочищ «Кузій» та «Стіжок», то тут проходять основні маси забрудненого повітря з Європи. При цьому, на Ужоцькому і Яблоницькому перевалах максимально забруднена хвоя ялини, а в Кузії і Берегометі – листя бука. Закономірно і те, що вміст більшості елементів в листках бука є вищий в Кузії, ніж в Берегометі (потoki повітря, які йдуть через Кузій і далі на Яблоницький перевал потужніші за ті, які йдуть в обхід Українських Карпат – на Берегомет), а для ялини – на Яблоницькому перевалі, ніж на Ужоцькому (перший знаходиться на основному шляху транскордонного переносу забруднень, та й транспорту тут значно більше, ніж на другому).

Встановлено розбалансоване співвідношення сірка-азот для ялини і бука в усіх країнах. Співвідношення Fe/Mg розбалансоване для ялини в Чехії, Румунії, Словакії та Україні і нормальне – в Польщі, а для бука – в Румунії, Словакії та Україні і нормальне – в Чехії та Польщі. Не знайдено ні позитивної, ні негативної достовірної кореляції між окремими парами елементів в листі вивчених видів Карпат. Кореляції достовірні на 5 % рівні присутні для таких пар елементів: у бука

(N/Cu, S/Cu, Fe/Zn); ялини (Ca/Zn, N/Mn, N/P, Ca/Mg, Al/Mn і Fe/Zn); ялиці (N/Al, K/B (обернена), K/Na, K/Fe, Ca/Zn, S/Al, Fe/Na).

Оцінка якості епікутикулярної восківки для всіх видів і країн проведена за коефіцієнтом непрохідності (C_o): максимум (3,80) для хвої ялини Яблуніці з приблизно 45% її пошкодженням і мінімум – 2,29 у Vychodna; для хвої ялиці від 2,47 (Stoliky) до 1,31 (Vychodna), а для листків бука від 2,74 (Mala Fatra) до 1,65 (Javorina). Проценти площі восківки різних класів – на рис. 3.14 і 3.15.

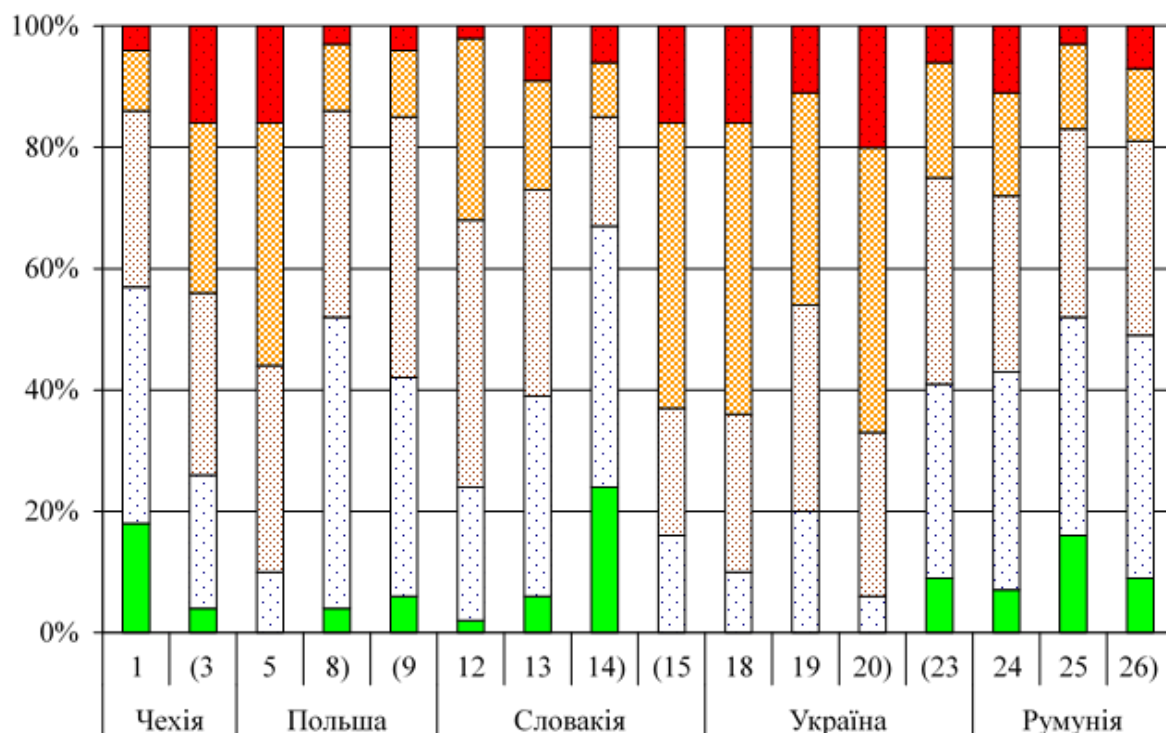


Рисунок 3.14 – Розподіл площі восківки хвої ялини за класами пошкодження

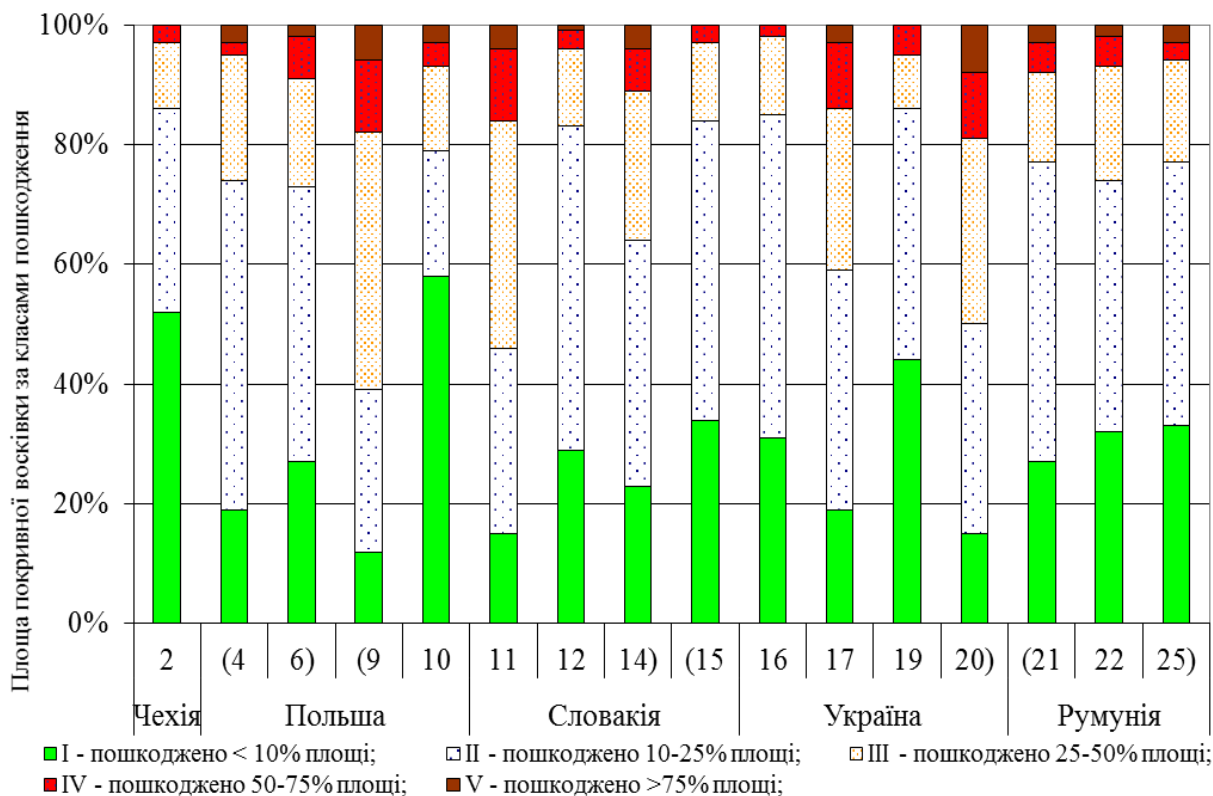


Рисунок 3.15 – Розподіл площі восківки листя бука за класами пошкодження

Якісний аналіз атмосферних випадінь, а також присутності грибів засвідчили, що випадіння біологічного і мінерального походження, літаюча зола і індустриальні випадіння були присутні на поверхні всіх порід дерев. Максимум випадінь представлено в категорії Е (випадіння золи), а мінеральні випадіння (категорія В) були присутні на 100% листя всіх об'єктів. Індустриальні випадіння були присутні теж на всіх об'єктах: категорія F₂ (відходи цементу і вапна) – за винятком Babia Gora і Pieniny в Польщі та Polana в Словачії; категорія F₄ (відходи заліза) – за винятком Fundata в Румунії; категорії F₆ (інші технологічні відходи) – за винятком Morske Oko і Polana в Slovakia і Берегомет на Україні. В листках бука та в хвої ялини і ялиці Українських Карпат кількість індустриальних випадінь була найвищою. Так, найбільше забруднень було на листках бука біля Берегомету. Продихи листя дерев містили: Al і Si, як частинки мінералів і золи; Fe був у частинках мінералів, золи і Fe₂O₃ – поблизу металургійних комплексів і теплових електростанцій; Ca, Mg, K і Cl були знайдені в мінеральних і біологічних частинках. Відмітимо, що можливо змити випадіння, які на поверхні листя, але практично не можливо – випадіння, які попали в продихи листя.

Забруднення лісових екосистем Українських Карпат вивчалось також на об'єктах моніторингу лісів на основі аналізу стану забруднення ґрунту, опадів, атмосферного повітря і рослин. Враховуючи найгірший стан лісів на території Івано-Франківської області – саме тут і були проведені поглиблені екологічні дослідження. Для вивчення забруднення лісів були вибрані важкі метали, як індикатор антропогенного впливу. Рисунок 3.16 показує концентрації хрому та міді в лісових ґрунтах Івано-Франківської області.

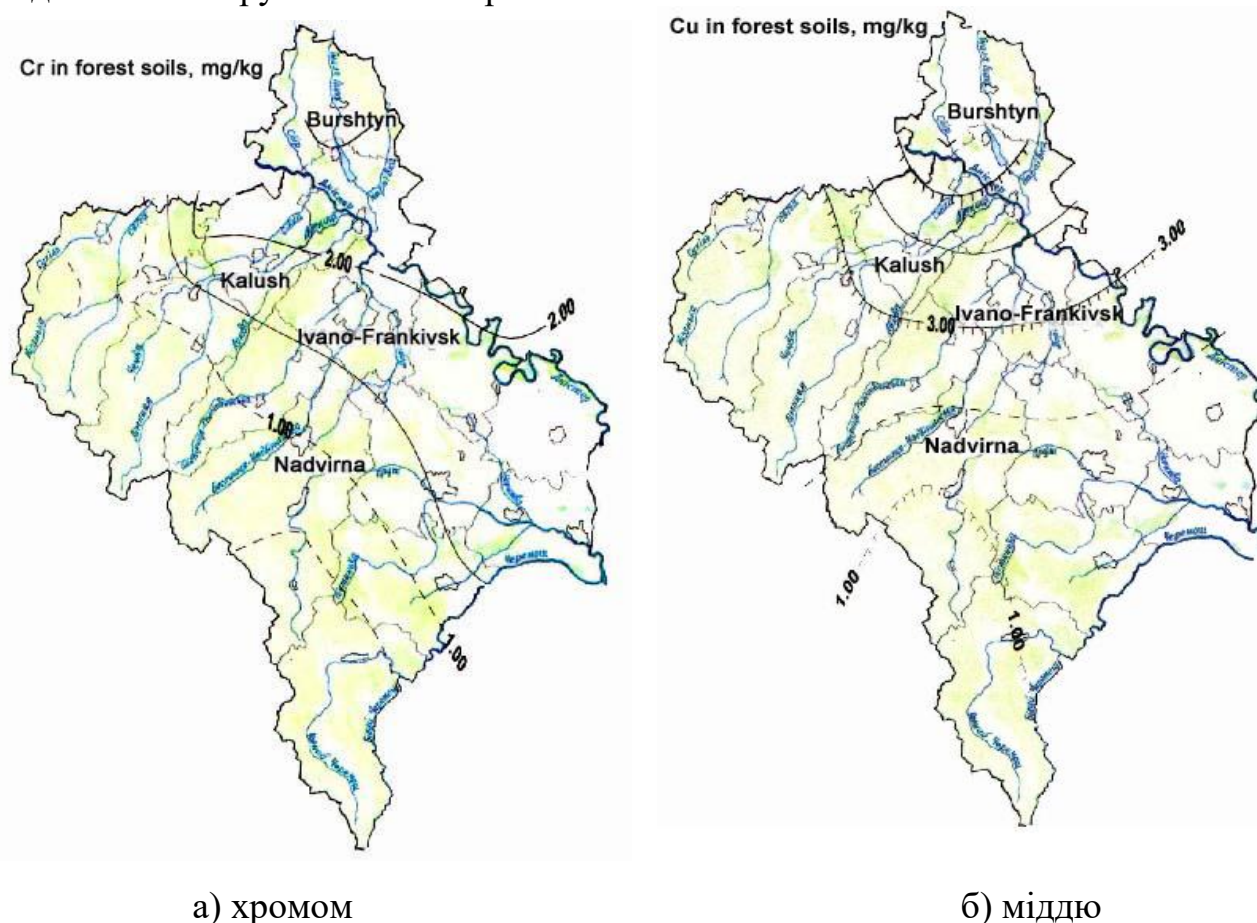


Рисунок 3.16 – Забруднення лісових ґрунтів Івано-Франківської області, мг/кг

Найбільші промислові підприємства області розташовані в таких містах: Бурштин – теплова електростанція, яка дає максимальний об'єм викидів і сірчаних ангідридів в них 67% в області; Івано-Франківськ – більше 100 підприємств, переважно хімічної, машинобудівної і цементної індустрії, які дають пил (55), окиси азоту (22) і сірчаний ангідрид (18); Калуш – хімічні заводи і теплова електростанція, які дають окиси азоту (36) і пил (27); Надвірна – нафтопереробний завод, який дає вуглеводи (94%). За результатами досліджень встановлено: мінімальні концентрації забруднення – в ґрунтах лісистих і гірських, а максимальні – в індустриально-освоєних ландшафтах; місцевий фон і аномальні рівні для важких металів; нагромадження Cd і Mo в лісових ґрунтах; концентрації Cr, Mo і Zn на всіх об'єктах більші ГДК; для Pb перевищення ГДК є на 10% території області.

Беручи до уваги вищенаведені карти, було закладено 44 локальних ППС навколо Калуша, Бурштина і Надвірної. За отриманими даними рівень забруднення важкими металами снігу навколо Калуша, Бурштина і Надвірної перевищує регіональний. У зразках снігової води більше хімічних елементів порівняно із ґрунтом. небезпечною в регіоні є ситуація з забрудненням довкілля Mo, V, Pb, і особливо - Ni та Zn. Поширення більшості індикаторів димових випадінь (Mo, Ti, Zn, V) має однаковий тип: різке підвищення їхніх концентрацій навколо Бурштинської електростанції на відстані від 5 до 15 км. Найбільш значне снігове забруднення – на переважаючих напрямках вітру: північно-західному і південно-східному. Це видно на карті забруднення ванадієм, але не міддю (рис. 3.17).

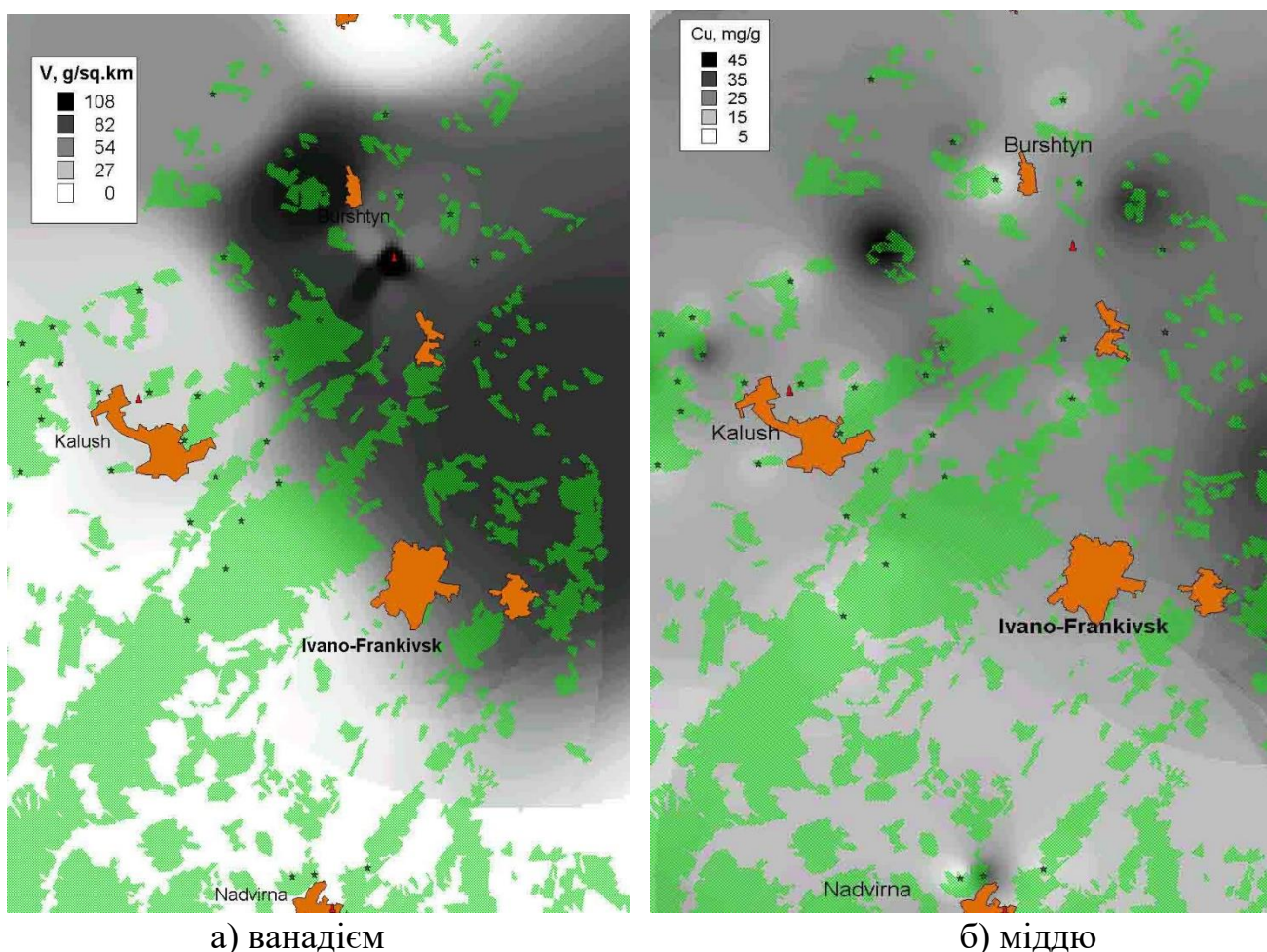


Рисунок 3.17 – Забруднення снігу біля Івано-Франківська, г/см²

Концентрація важких металів на ППС моніторингу біля основних промислових центрів Івано-Франківська в підстилці вища, ніж в лісових ґрунтах на цих ППС: для Ca - в 100 разів, для Ni і Mg - в 80, для Ti - в 40, для Cd, Cr, Sr і Cu - майже в 10 разів. У підстилці відсутні Ce, La і V, але виявлено Ag, яке відсутнє в ґрунті і присутнє в снігу. Це означає, що в лісовій підстилці навколо промислових підприємств відбувається нагромадження багатьох важких металів, а сніг і атмосферні випадіння є джерелами цього забруднення. Карти забруднення підстилки на території регіону подібні до карт забрудненням ґрунту і, особливо, – снігу, в розрізі окремих елементів [53, 123].

Порівняльний аналіз забруднення мохів був проведений в аналітичній лабораторії Центрального Ботанічного саду НАН України. Перевищення фонових рівнів забруднення мохів важкими металами є таким: Cd – в 1-8 разів, Cr – в 2-15, Cu – в 0,3-2, Fe – в 0,4-6, Ni – в 1-5, Pb – в 0,7-16, V – в 0,5-7, Zn – в 1-8 рази. Для мохів немає чіткої залежності рівнів концентрації від місцезнаходження проби, тобто з відстанню від джерела.

Отримані дані про забруднення лісів унікальні і висновки з них:

1. Вивчення забруднення лісів Карпат на 28 об'єктах показало, що для бука знайдено: вищі ГДК концентрації Al, Ca, Cu, Mn, і S; вищий ГДК рівень Mg – в Словачії і Україні, а Na – в Румунії; порушене співвідношення S/N і Fe/Mn. Для ялини: вища ГДК концентрація Cu і S на всіх об'єктах; вміст Al вищий ГДК також в Польщі, Ca і K – в Румунії, Словачії та Україні, Fe, N, P і Zn – в Румунії і Україні, а Na – в Румунії; порушене співвідношення S/N на всіх об'єктах, а Fe/Mn – в Румунії, Словачії і Україні. Для ялиці: вищий ГДК вміст Al, Ca, Cu, Mg, Mn і S; а Fe – в Польщі.

2. В промислово-освоєних районах Івано-Франківської області присутній аномальний вміст в лісових ґрунтах 14 важких металів з 21-го визначеного. Мінімуми їх концентрацій є в лісистих, а максимуми – в густонаселених районах області. Концентрації Cr, Mo і Zn в лісових ґрунтах всюди більші, ніж ГДК. Критичні рівні важких металів у гірських лісах відсутні.

3. Рівень забруднення важкими металами снігу навколо Калуша, Бурштина і Надвірної перевищує регіональний. У зразках снігової води більше хімічних елементів порівняно із ґрунтом. Небезпечною в регіоні є ситуація з забрудненням довкілля Mo, V, Pb, і особливо – Ni та Zn. Поширення більшості індикаторів димових випадінь має різке підвищення їх концентрацій на відстані від 5 до 15 км навколо Бурштинської електростанції. Для забруднення мохів немає чітких залежностей рівнів забруднення від місцезнаходження проби.

3.3 Структура і динаміка природних деревостанів основних порід регіону

Вивчення структури природних лісів регіону Українських Карпат проведено за матеріалами повторних обстежень постійних пробних площ (ППП) УкрНДГірліс, які були згруповані в 3 трансекти і закладені в 1965-1968 роках. Використано також дані ППП, які закладені нами в 1993-2005 роках. Основну увагу приділено породам, які переважають в регіоні: ялина, бук, ялиця, дуб.

Для ідентифікації структури природних **букових лісів** в регіоні використано результати досліджень букових пралісів Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника. Проблемою більшості попередніх досліджень пралісів, на нашу думку, є те, що висновки в них зроблені на основі інвентаризації малих ППП (від 0,25 до 1,0 га), які були суб'єктивно підібрані, як еталони окремих типів деревостанів. Такий підхід не дозволяє проаналізувати праліс як одне ціле, тобто дати кількісні його параметри. В рамках партнерства зі Швейцарським дослідним інститутом снігу, лісу і ландшафту (WSL) нами було зроблено інвентаризацію букового пралісу на території 10 га. Ця ділянка, розміром 200 на 500 м, розділена на 40 окремих ППП площею 0,25 га кожна (квадрати 50 на 50 м). Результати досліджень (табл. 3.5, рис. 3.18, 3.19) свідчать, що буковий праліс є різновіковим, багатоярусним і дуже мінливим за таксаційними показниками.

Таблиця 3.5

Середні таксаційні параметри букового пралісу

Показники	Склад (деревостан /підріст)	Середні		Кількість дерев, шт./га	Запас, м ³ /га	Мертва деревина, м ³ /га	Площа 1 крони, м ²
		Н, м	D, см				
Середнє	10Бк+Яв, од. Яс, Ільм, Кл.г. /3Бк3Кл.г 3Яв1Яс + Ільм	36,3	43,8	288	632	72,2	48,9
Помилка		0,49	1,08	10,8	20,8	6,4	2,82
Варіація		8,6	15,5	23,6	20,6	56,1	36,5
Асиметрія		-0,7	0,0	0,5	0,0	0,9	1,3
Ексцес		0,4	-0,1	-0,2	-0,2	0,0	2,3
Точність		1,4	2,5	3,7	3,3	8,9	5,8

На графіку висот букового пралісу простежується групування дерев не менше, як на трьох рівнях або в трьох ярусах: на висотах від 5 до 20 метрів – це третій ярус дерев з діаметрами від 6 до 20 см.; на висотах від 20 до 35 метрів – це другий ярус дерев з діаметрами від 20 до 50 см.; на висотах від 35 до 55 метрів – це перший ярус дерев з діаметрами від 50 до 140 см. Як бачимо, діапазон коливань висоти та діаметру найбільший в основного ярусу дерев. Мінливість структури букового пралісу визначають лісорослинні умови на кожній більш-менш однорідній ділянці: в багатих умовах всі параметри дерев досягають максимуму, а в бідних – мінімуму (рис. 3.19).

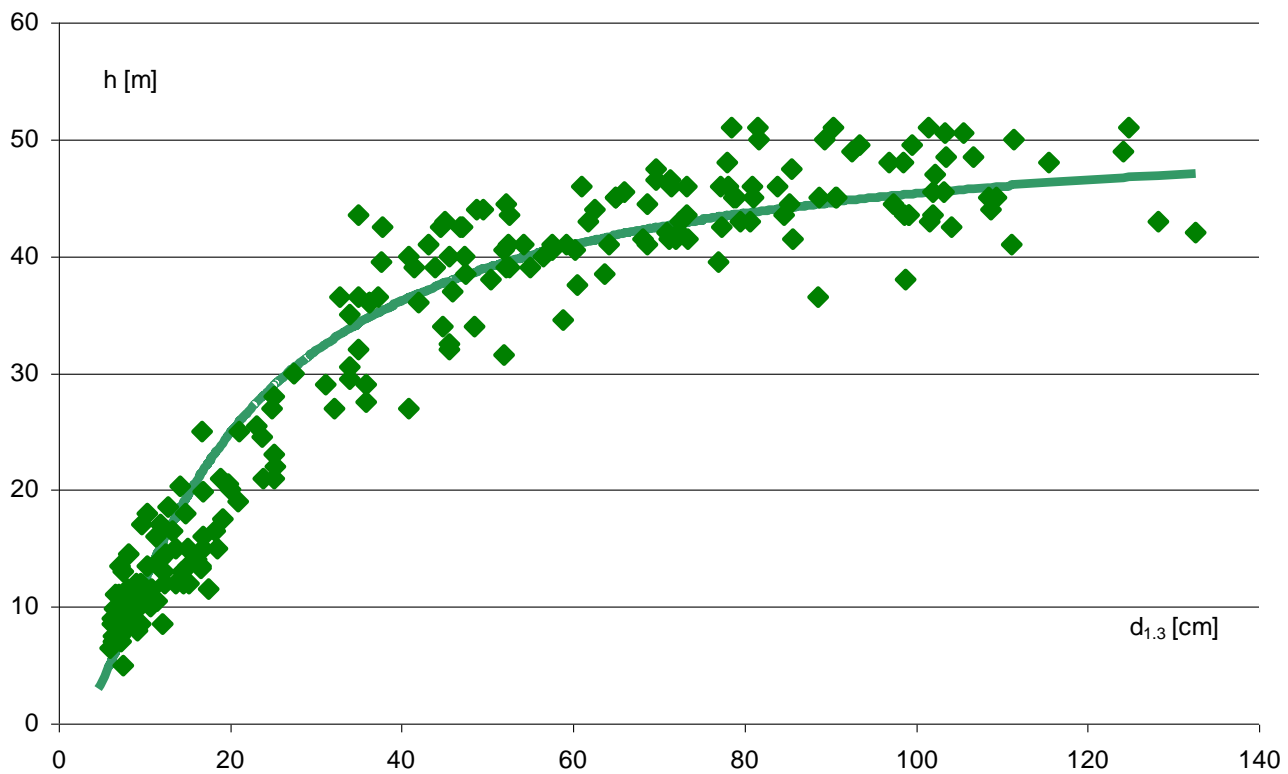


Рисунок 3.18 – Графік висот букового пралісу Українських Карпат



Рисунок 3.19 – Різні за структурою деревостани букового пралісу (фото автора)

Середній склад деревостану букового пралісу – 10Бк + Яв, од. Яс, Ільм, Кл.г. В залежності від розмірів проб склад змінюється суттєво: ділянки площею 0,25 га розподілилися наступним чином: 10Бк – 14 шт.; 10Бк з участю тільки явора – 7

шт.; 10Бк з участю тільки ясена, тільки ільма або тільки клена гостролистого – по 1 шт.; 10Бк з участю декількох супутніх порід – 7 шт.; 9Бк1Яв, або 9Бк1Яв з участю інших порід – 5 шт.; 9Бк1Яс, або з участю інших порід – 3 шт.; 7Бк2Яв1Яс од. Іл – 1 шт. Всього встановлено 22 різних породних склади, що складає більше як 55% мінливості показника, але перевага бука є незаперечною – на 31 ділянці в складі деревостану є 10Бк і ще на 8 – 9Бк, а в одному випадку (2,5%) – частка бука зменшується до 7 одиниць. Важливо, що за винятком 1 ділянки (з 40) в лісовій екосистемі букового пралісу постійно присутні супутні деревні види (Яв, Яс, Іл, Кл.г), переважно в підрості або в підліску. За площі 1 га простежується зменшення мінливості складу порід (рис. 3.20). Тільки 10% однокетарних ділянок мають склад 9Бк1Яв+Яс, Кл.г, а на 90% таких ділянок бук вже домінує повністю. За площі ділянок пралісу 5 га мінливість складу порід вже відсутня.

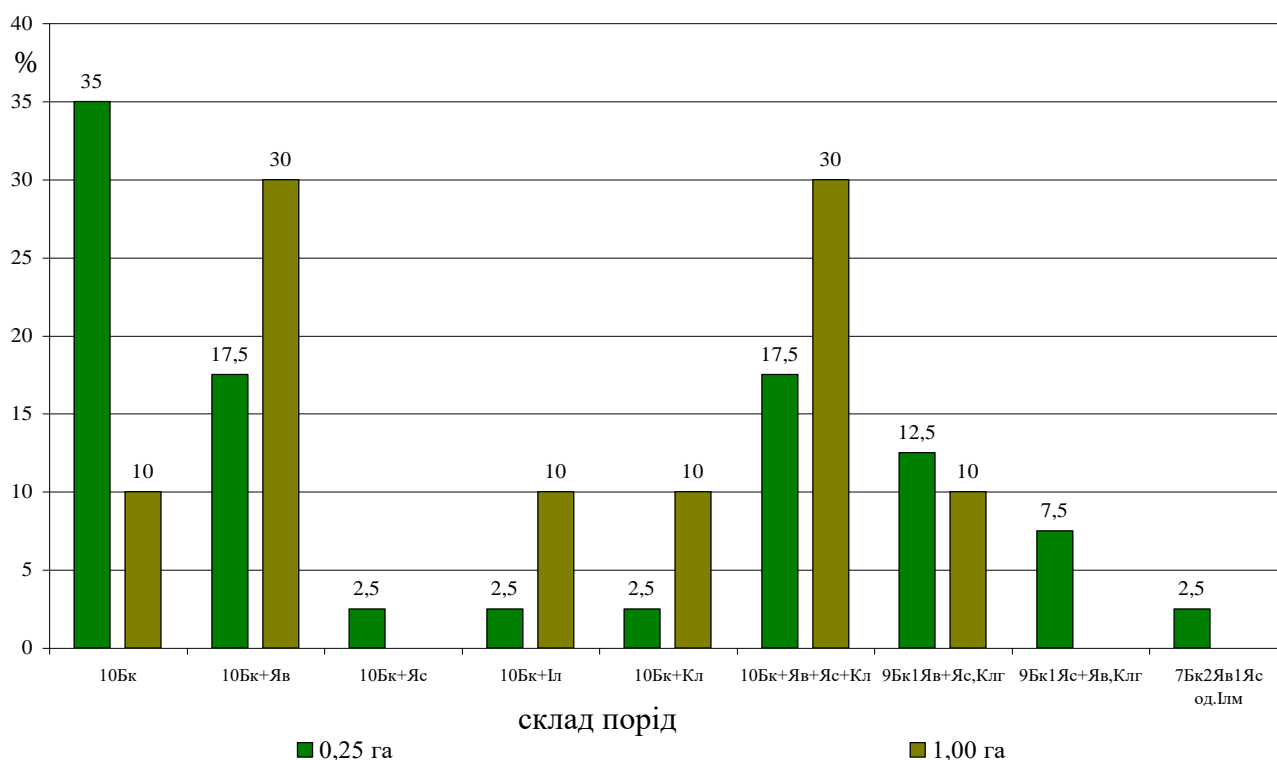


Рисунок 3.20 – Видове різноманіття букового пралісу (%) за різної площі

Зупинимося тепер на інших, середніх для 10-ти га, таксаційних показниках: висота – 36,3 м; діаметр – 43,8 см; запас – 635 м³/га; кількість живих дерев – 288 шт/га; об’єм мертвої деревини – 72,2 м³/га, площа крони одного дерева – 48,9 м². За середнім діаметром коливання значень мають місце в діапазоні від 29 до 59,1 см. Це дає 15,5% варіації і забезпечує точність визначення на рівні 2,5%. Середня висота різних ділянок вже не так сильно змінює свої характеристики і, з основних таксаційних параметрів, є найбільш сталою величиною: змінюється від 28,2 до 41,6 м, при варіації 8,6% і точності визначення – 1,4%. Запас деревини на 0,25 га коливається в межах 88,2 – 218,5 м³, варіація – 20,6%, точність – 3,3%. Кількість дерев на 0,25 га змінюється від 50 до 117, при варіації – 23,6% і точності – 3,7%. Найбільш мінливими показниками є площа крони 1 дерева та запас мертвої деревини на ділянці. Їх варіація відповідно склала 36,5 та 56,1%, а точність визначення – 5,8 та 8,9%.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що структура букового пралісу Українських Карпат є сталою. Так, висота, діаметр, кількість стовбурів та запас деревини на більшості ділянок є близькими. Тобто, кількість крайніх відхилень є незначною, про що свідчать їх показники асиметрії та ексцесу. Площа крони 1 дерева та запас мертвої деревини вже більш варіабельні, однак їх значення теж мають нормальний розподіл. Це доводить, що 10 га є достатньою площею для опосередкованої характеристики букового пралісу.

Новим в українському лісознавстві є аналіз розподілу кількості дерев букового пралісу за класами IUFRO (табл. 3.6). Методика їх визначення описана в літературі (дод. Б), а на загал перший клас («Висоти») розподіляє дерева на верхній (1), середній (2) та нижній (3) яруси, висота яких відповідно складає: $>2/3 N_{dom.}$; $1/3-2/3 N_{dom.}$; $<1/3 N_{dom.}$. На 10 га живі дерева за цим класом розподілилися так: 31% – у верхньому ярусі, 16 – у середньому і 48% – у нижньому. Тобто, половина дерев букових пралісів знаходиться в 3 ярусі. Досить високий коефіцієнт варіації (особливо для верхніх ярусів) свідчить за значну мінливість структури і підтверджує, що тут присутні різноманітні фази розвитку пралісу.

Таблиця 3.6

Розподіл дерев букового пралісу за класами IUFRO в %

Класи IUFRO	Підкласи	Дані статистичного аналізу в розрізі ділянок					
		M	m	v, %	Асиметрія	Ексцес	P, %
Клас висоти	Верхній	31,4	2,05	41,3	0,5	0,0	6,5
	Середній	15,7	1,05	42,4	0,5	-0,4	6,7
	Нижній	47,9	2,61	34,4	-0,1	-0,9	5,4
Клас життєвості	Успішний	21,5	1,39	40,9	0,8	0,6	6,5
	Здоровий	60,1	1,78	18,7	-0,2	-1,1	3,0
	Пригнічений	13,1	0,93	44,7	0,6	0,2	7,1
Клас положення	Предомінант	30,7	1,20	24,7	0,3	-0,5	3,9
	Співдомінант	47,9	1,44	19,0	0,0	-0,7	3,0
	Підлеглий	16,2	1,38	54,1	0,8	0,1	8,5
Клас функції	Елітне	23,7	1,67	44,8	0,4	0,0	7,1
	Корисне	63,2	1,69	16,9	0,5	0,1	2,7
	Шкідливе	8,6	0,79	56,1	0,5	-1,0	9,2
Клас товарності	Бездоганна	18,4	1,43	49,0	0,5	0,2	7,7
	Нормальна	41,0	1,20	18,5	-0,1	-0,7	2,9
	Погана	35,3	1,27	22,8	0,5	0,2	3,6
Клас довжини крони	Довга	49,6	1,89	24,1	-0,3	-0,1	3,8
	Середня	23,9	0,96	25,5	-0,1	0,0	4,0
	Коротка	21,1	1,38	41,5	0,5	0,4	6,6

Другий клас («Життєвості») дозволяє оцінити здоров'я та успішність росту (приріст) кожного дерева: 1 – пишний ріст; 2 – здорове дерево; 3 – пригнічене. В буковому пралісі 21% дерев мають пишний (інтенсивний) ріст і не мають пошкоджень, 61 – відноситься до здорових дерев і тільки 13% – до пригнічених. Очевидно, такий високий процент здорових дерев можна пояснити просторовою структурою пралісу, яка забезпечує доступ світла до третього ярусу.

Третій клас («Положення») в значній мірі аналогічний трактуванню класу Крафта в українському лісівництві: 1 – предродомінантні дерева; 2 – співдомінантні; 3 – підлеглі. Однак, тут є суттєве уточнення: в Європі цей клас визначається в рамках кожного ярусу. Середні показники розподілу є такими: 31% дерев віднесено до предродомінантних, 48 – до співдомінантних і 16% – до підлеглих. Тут особливо велика мінливість відмічена у кількості підлеглих дерев – 54% варіації показника. Розходження цього розподілу з класичним співвідношенням дерев за класами Крафта, теж можна пояснити складною структурою пралісів.

Четвертий клас («Функції») дає можливість оцінити лісівничу цінність дерев: 4 – елітні (плюсові) дерева, 5 – корисні, 6 – шкідливі. В буковому пралісі 24% дерев віднесено до елітних; 63 – до корисних і 9% – до шкідливих. Найменш мінливим показником є кількість корисних дерев (коефіцієнт варіації – 17%). Вже значно більший розхил коливань у кількості елітних та шкідливих дерев – відповідно 45 та 56% варіації. І кількість шкідливих дерев змінюється від 0 до 18%, тобто на окремих ділянках їх немає?! Це може бути наслідком гострої конкуренції в умовах пралісу.

П'ятий клас («Товарності») дозволяє оцінити якість стовбурної деревини: 4 – бездоганна; 5 – нормальна (середня); 6 – погана. Розподіл стовбурів за цим показником є наступним; 18% - бездоганна якість; 41 – нормальна і 35% - погана. Найбільш мінливою є кількість «ділових» дерев – від 2 до 43%. Більше третини дерев в буковому пралісі мають погану якість деревини.

Шостий клас («Довжини крони») класифікує дерева за довжиною крони: 4 – довга крона ($> 1/2 N_{дер.}$); 5 – середня ($1/4 - 1/2 N_{дер.}$); 6 – коротка ($< 1/4 N_{дер.}$). У буковому пралісі найбільше дерев з довгою кроною (майже 50%), що є непрямим свідченням доступності світла для нижніх ярусів, значно менше (24) – з середньою і ще менше (21%) – з короткою кроною. Дерев з довгою кроною характеризуються більшою стійкістю. Кількість дерев з короткою кроною змінюється найбільше – від 8 до 42%.

Мінливість таксаційних характеристик деревостану букового пралісу на різних за площею ділянках при збільшенні площі ділянки зменшується і за площі 5 га практично відсутня (табл. 3.7). Наприклад, при збільшенні площі проб в чотири рази мінливість основних характеристик букового пралісу зменшується: в 90 % (проти 77%) випадків склад 10Бк, варіація висоти і діаметру дерев та запасу деревини зменшилася в 2 рази, кількості дерев – в 1,5. Всі таксаційні показники все тісніше групуються навколо середніх величин (див. табл. 3.5). Але зростають і величини ексцесу у запасу та кількості дерев. При збільшенні площі до 5 га розбіжності показників з середнім значенням зменшуються до точності визначення. Це дало підставу зробити висновок, що площа 5 га в Українських Карпатах є достатньою для формування однорідної структури чистого букового пралісу, тобто відсутності різниці в структурі пралісу для масивів такої площі. Іншим висновком є те, що різновіковий багатоярусний деревостан букового пралісу на площах більше 5 гектарів складається з різних за структурою деревостанів, які формуються на площі 0,25 га і менше. Тобто, для пралісів характерна мозаїчність структури, яка визначається такими основними факторами: лісорослинні умови кожної ділянки та вік (стадія розвитку) більшості дерев на цій ділянці.

Таблиця 3.7

Таксаційні характеристики деревостанів різної площі

№№ ППП	Склад порід	Середні		Запас, м ³ /га	Кількість дерев, шт/га	Мертва деревина м ³ /га	Площа крони 1 дер., м ²
		Н, м	D, см				
Площа ділянок 1 га							
1,2,5,6	10Бк	37,2	44,7	598,0	253	79,6	52,2
3,4,7,8	10Бк+Яв, од. Яс	33,2	36,9	555,3	350	112,7	44,7
9,10, 13,14	10Бк, од. Іл, Бб	39,2	50,3	644,7	213	74,5	61,5
11,12, 15,16	10Бк+Яв, Яс	36,9	44,2	597,4	259	53,3	65,1
17,18, 21,22	9Бк1Яв+Іл, Яс	36,0	42,3	721,5	336	53,2	56,7
19,20, 23,24	10Бк+Яв,Яс	35,6	41,3	523,1	255	72,9	61,0
25,26, 29,30	10Бк+Яв, од. Клг, Іл	34,8	40,4	635,5	330	72,0	35,1
27,28, 31,32	10Бк+Яв, Яс, од. Іл	35,7	41,9	693,5	333	43,3	39,0
33,34, 37,38	10Бк, од. Клг	36,8	44,0	665,9	291	73,1	32,1
35,36, 39,40	10Бк, од. Яв	38,4	48,4	728,3	257	87,0	41,7
М	10Бк+Яв, од. Яс, Іл, Кл.г	36,4	43,4	636,3	288	72,17	48,9
m	-	0,55	1,22	21,7	14,8	6,21	3,77
v, %	-	4,8	8,9	10,8	16,3	27,2	24,4
A	-	-0,1	0,3	-0,2	0,0	0,6	0,0
E	-	0,3	0,3	-0,9	-1,5	1,1	-1,7
P, %	-	1,5	2,8	3,4	5,1	8,6	7,7
Площа ділянок 5 га							
1-20	10Бк+Яв од. Яс, Іл, Бб	36,7	43,9	611,2	267	74,7	59,6
21-40	10Бк+Яв, од. Яс, Іл, Кл.г	36,4	43,0	688,1	308	69,7	38,2

Оцінку мозаїчності структури пралісу проведено на основі аналізу графіків розподілу кількості стовбурів за ступенями товщини, які класифіковано за трьома типами розподілу: спадаючий (різновікові деревостани) – кількість дерев в середніх ступенях товщини не перевищує 10% від кількості дерев у ступені 8 см; перехідний (умовно-різновікові деревостани) – 10-30%; рівномірний (умовно-одновікові деревостани) – більше 30%. За площі ділянок 0,25 га (рис. 3.21), до деревостанів зі спадаючим типом розподілу було віднесено ліс на 13 ділянках (37,5% зустрічності), до перехідного – на 18 (45%); до рівномірного – на 9 (27,5%). Перевага перехідного типу розподілу свідчить, що площа 0,25 га не дозволяє повністю охопити територію, на якій формується деревостан одної фази розвитку.

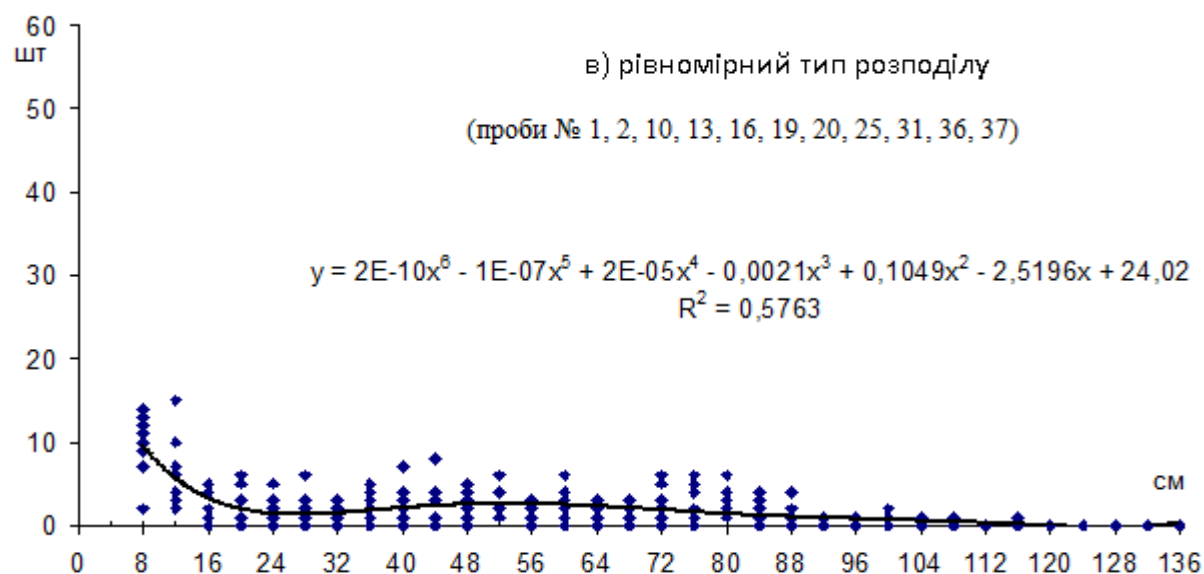
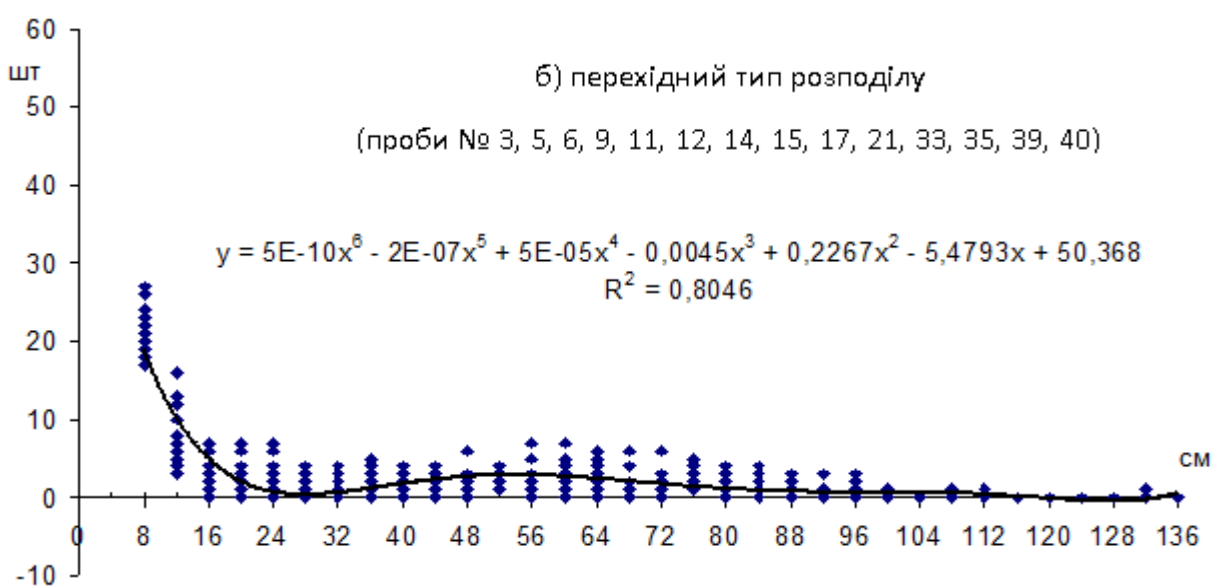
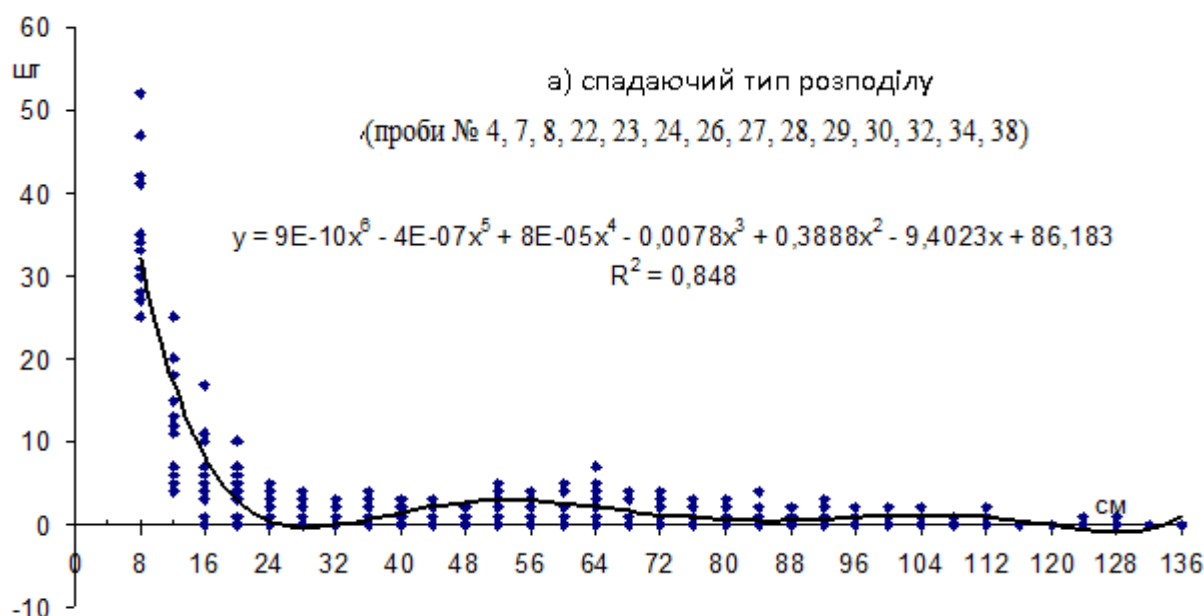


Рисунок 3.21 – Типи розподілу кількості дерев за ступенями товщини в буковому пралісі Українських Карпат

На основі згрупованих таким чином даних розраховано апроксимуючі криві для кожного типу розподілу. Найбільшу тісноту зв'язку дають параболи 6-го порядку, рівняння яких представлені на рисунку 3.21. Достовірність апроксимації даних (R^2) цими кривими є високою і майже однаковою для двох типів розподілу (спадаючого і перехідного), які чітко ідентифікуються в природі. Для рівномірного типу розподілу достовірність апроксимації вже нижча і це свідчить про високу варіабельність цього типу розподілу, тобто про невизначеність (різноманіття) структури деревостанів з таким розподілом. В цілому, аналіз графіків розподілу дерев за діаметром вказує на відмічену вище різноманітність структури букового пралісу, яка тільки за цим показником має три типи. Дістало підтвердження і те, що площа 0,25 га є недостатньою для формування типової різновікової структури пралісу, або іншими словами – для сталого його функціонування.

Структуру **ялинових природних лісів** Українських Карпат аналізували за даними обстежень ППП А-III, яка закладена у чистому ялиновому умовному пралісі (природному старовіковому лісі) на території Карпатського національного природного парку. Результати повторного обстеження в 2012 році свідчать, що природні ялинники Карпат є різновіковими і складними деревостанами (табл. 3.8, рис. 3.22, 3.23), але порівняно з буковими пралісами їх структура простіша: в складі тільки одна порода (інколи зустрічається горобина); в більшості випадків формується два яруси; середні висота і діаметр менші, а інші показники (кількість дерев, площа поперечного перерізу і запас деревини) більші.

Таблиця 3.8

Середні таксаційні параметри ялинового природного старовікового лісу

Склад деревостану	Середні		Кількість дерев, шт./га	Площа перерізу, м ² /га	Запас, м ³ /га	Сухостій, м ³ /га
	Н, м	Д, см				
1 ярус						
10 Ял	28,3	46,2	288	48,28	616,1	4,6
2 ярус						
10 Ял	20,1	29,1	120	7,96	82,7	4,9
3 ярус						
10 Ял	12,7	14,7	16	0,27	1,6	3,5
Весь деревостан						
10 Ял	27,2	41,2	424	56,51	700,3	13,0

Графік розподілу дерев за діаметром у чистому ялиновому природному старовіковому лісі (див. рис. 3.22) близький до нормального типу розподілу, але він також вказує на наявність другого ярусу деревостану, який формують дерева з діаметром від 12 до 20 см. Відмітимо також, що в природних ялинниках, особливо високогірних, типовим явищем є наявність прогалін в основному наметі (див. рис. 3.23), але формування природного відновлення на них чи заростання їх іншою рослинністю проходять повільно, що на нашу думку в першу чергу обумовлено складними лісорослинними умовами (щербенисті ґрунти і короткий вегетаційний період) таких лісів.

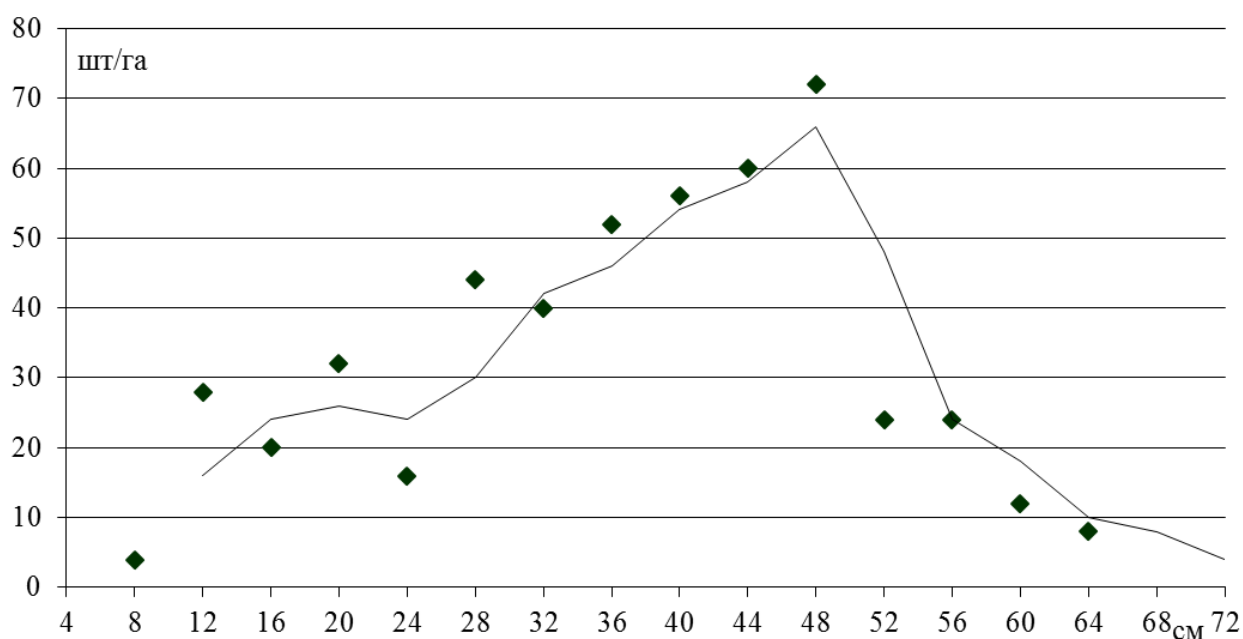


Рисунок 3.22 – Розподіл дерев ялинового природного лісу за діаметром



Рисунок 3.23 – Структура ялинового природного лісу (фото автора)

Результати повторних обстежень (рис. 3.24) свідчать, що зміни показників цього ялиника за 1965-2004 роки мають хвилеподібну динаміку. Вік деревостану є достатньо відносним показником, так як він характеризує тільки відлік від початку формування цього деревостану, а не вік окремих дерев. Зараз тут вже є сформовані 2 яруси, а третій – формується. Тобто, середній вік дерев цих ярусів

зовсім інший і також є досить мінливим показником. Запас деревини природних ялинових лісів має стабільно високий рівень (більше 600 м³/га) і, при певній мінливості, – загальний тренд до зростання. Наявність мертвої деревини (запас сухостою), хоча і не характеризується високими показниками, однак її постійна присутність підтверджує природність розвитку деревостану. Слід відмітити обернену залежність мертвої деревини і запасу з певним буферним періодом: якщо запас живих дерев зростає, то мертвих, через якийсь час, починає зменшуватися; після досягнення максимальних значень запасу – об'єми мертвої деревини теж поступово починають зростати.

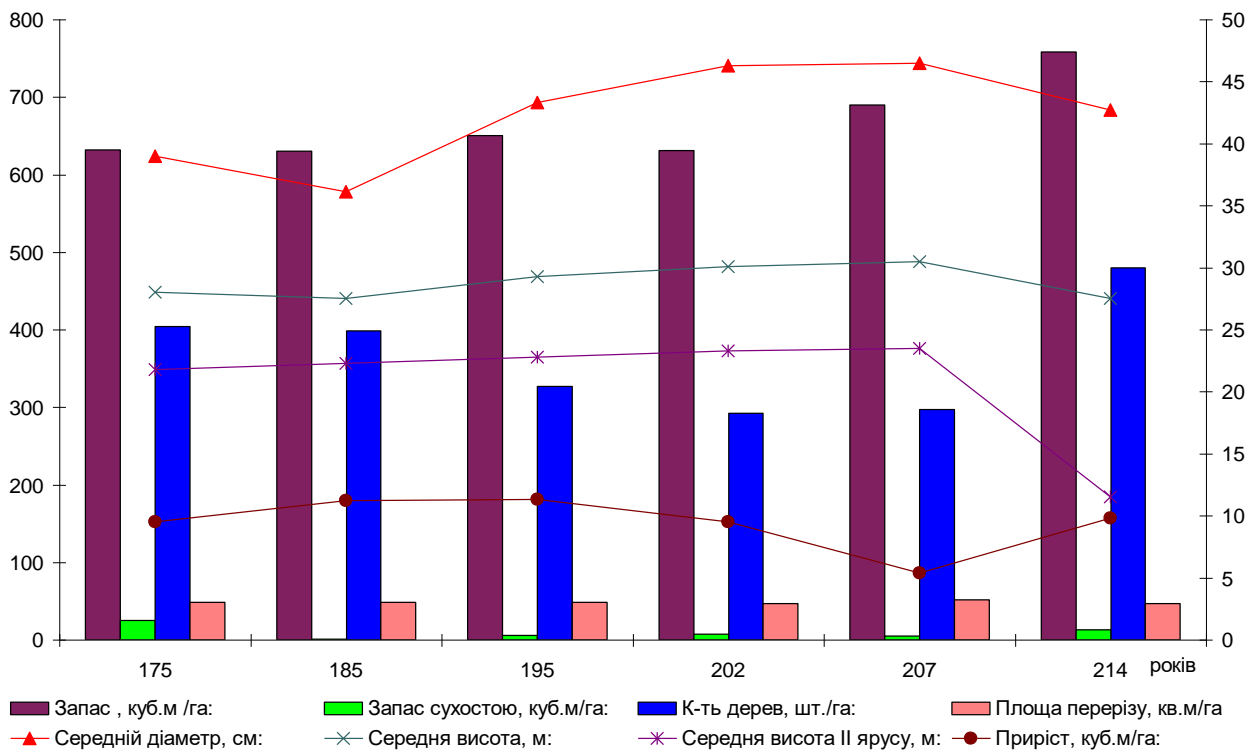


Рисунок 3.24 – Динаміка таксаційних показників природних ялинових лісів (шкала показників стовпчастої діаграми зліва, а графіків – справа)

За кількістю дерев простежується найбільш чітка хвилеподібна динаміка: порівняно з 1965 роком цей показник спочатку зменшився на 38 %, а потім виріс на 54% і зараз кількість дерев є більшою, ніж 40 років тому. Таке різке збільшення числа дерев в деревостані свідчить про появу нового ярусу. Динаміка розподілу кількості дерев і об'ємів за ступенями товщини вказує на тенденцію до постійного переміщення більшої частини дерев в бік товстимірних ступеней. Накопичення значних об'ємів деревини має місце саме в крупномірних ступенях – діаметром вище 50 см, і складає 64% від загального запасу. За даними обліку 1965 року запас дерев цих ступеней складав тільки 21%. Одночасно проходить формування молодого 40-60-річного покоління, дерева якого зосереджені в тонкомірних 8-20 см ступенях товщини. Площа поперечного перетину дерев напродовж 40-річного періоду стабільна на рівні 48-49 м²/га, з коливаннями в межах 0-10%. Тобто, за запасом і площею січення деревостан ППП А-III знаходиться в стадії стабілізації.

Середній діаметр дерев на ППП А-III теж то зростає, то спадає в межах від 35 до 45 см. Це свідчить про стабільний і досить великий середній діаметр на

пробі за останні роки. Середня висота коливається значно менше (від 25 до 30 метрів) і в значній мірі повторює динаміку попереднього показника, хоча закономірність її змін вже не така чітка, як середнього діаметру. Висота другого ярусу напродовж всього періоду спостережень мала стійку тенденцію до збільшення, а за останні 7 років різко зменшилася за рахунок переходу найвищих дерев другого ярусу в перший. Відмітимо, що з віком виділення ярусів все більш утруднене через формування безперервного вертикального профілю.

Вивчення структури **природних мішаних дубових лісів** Українських Карпат проведено на прикладі постійної пробної площі (1 га) в Старокутському ПНДВ НПП «Гуцульщина». Деревостан природних дубових лісів регіону є триярусним, різновіковим, близьким до корінного. Перший ярус формує дуб з невеликою участю ялини (до 15%) і запасом близько 310 м³/га. У другому ярусі домінує ялина за участю ялиці, липи і граба – запас біля 70, а в третьому – переважно граб і липа із запасом близько 30 м³/га (табл. 3.9, рис. 3.24).

Таблиця 3.9

Таксаційна характеристика природних дубових лісів Українських Карпат

Порода	Кількість дерев, шт./га	Сума площ поп. пер., м ² /га	Середні		Бонітет	Запас, м ³ /га	Повнота
			D, см	H, м			
Граб	216	3,6217	14,7	14,0	II	33,8	0,14
Дуб звичайний	75	16,8497	55,1	30,6	I	240,3	0,46
Липа дрібнолиста	66	1,6108	17,8	14,8	I	16,7	0,06
Ялина звичайна	65	7,1813	38,1	27,2	I	115,0	0,13
Ялиця біла	10	0,3834	22,1	18,3	I	5,1	0,01
Разом:	432	29,6470	30,1	22,6	I	410,8	0,80



Рисунок 3.24 – Структура дубового природного лісу (фото автора)

З графіків висот та розподілу дерев за діаметром (рис. 3.25 та 3.26) видно, що у формуванні першого ярусу природного дубового лісу приймають участь переважно дуб і ялина, а його середня висота наближається до 30 метрів. Другий ярус можна виділити лише умовно, оскільки тут розташовані тільки поодинокі дерева ялини, липи і граба, а його висота коливається в межах 24- 26 м. Третій ярус є найбільшим за кількістю дерев і формує його переважно граб, хоча тут також присутні дерева липи, ялини і ялиці. Середня висота III ярусу – 15,5 м. Відмітимо значний розмах коливань діаметрів більшості порід: дуба – від 36 до 116 см, липи – від 8 до 56, ялини – від 12 до 44 см. Це підтверджує різновіковість деревостану. Додатковим аргументом є наявність трьох ярусів та підросту.

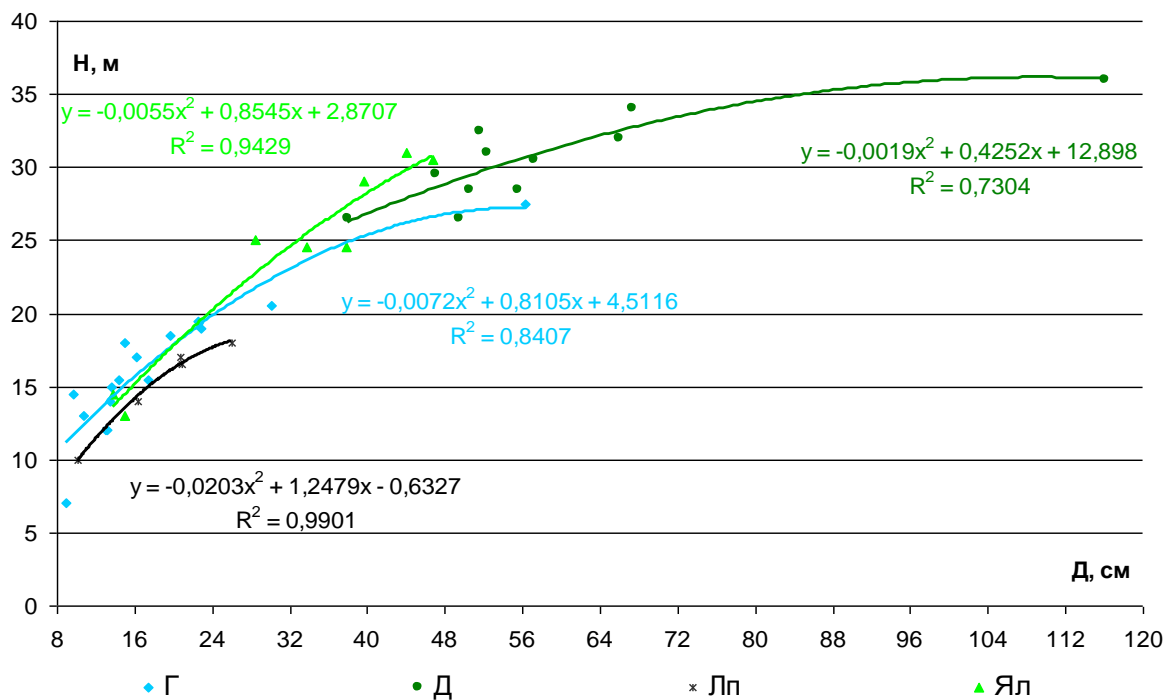


Рисунок 3.25 – Графіки висот природних дубових лісів

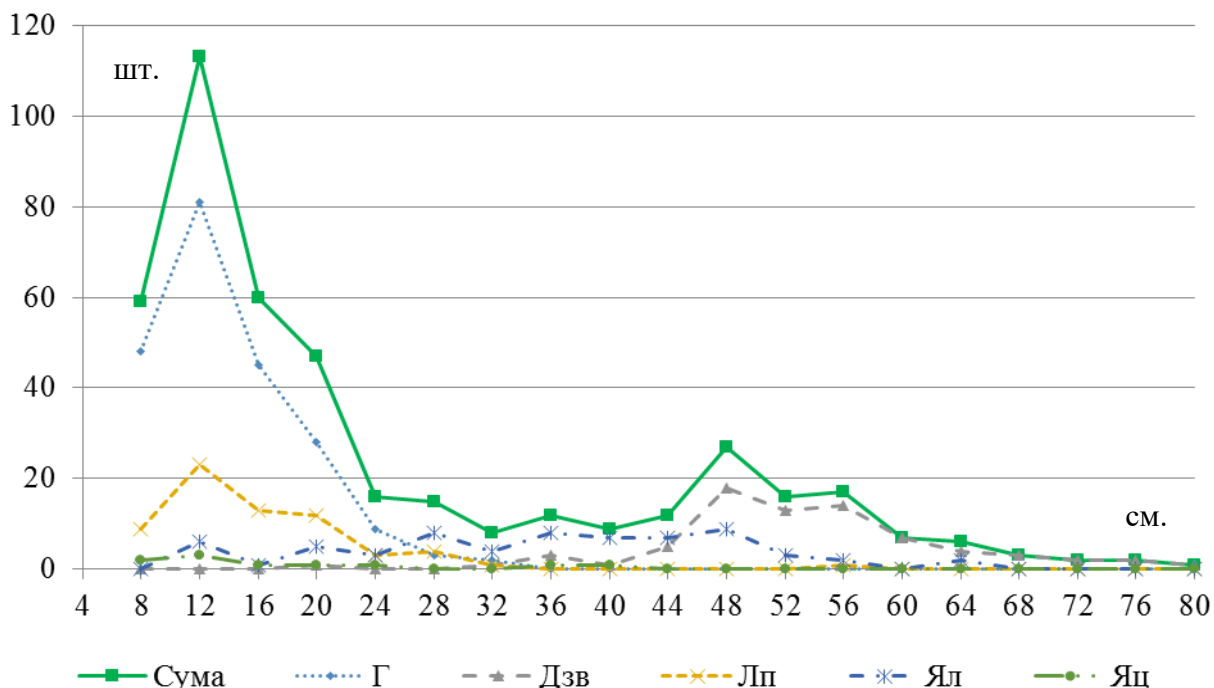


Рисунок 3.26 – Розподіл дерев природних дубових лісів за діаметром

Переважає більшість порід природних дубових лісів росте за I класом бонітету. Виключення складає тільки граб – II бонітет. Для всього деревостану склад порід наступний: 6ДЗЯл1Г+Лп, Яц. Відповідно, в першого ярусу – 8Д2Ял, в другого – 7Ял3Лп, Г, в третього – 6Г4Лп+Яц, Ял. Загальна повнота деревостану складає 0,8, в т.ч. за ярусами: першого – 0,54, другого – 0,07 і третього – 0,19.

Природні дубові ліси знаходяться в доброму стані – не пошкоджених дерев більше 50% (табл. 3.10). Найменш пошкодженими є дерева граба і липи, хоча вони і знаходяться в підлеглих ярусах. Непошкоджених дерев дуба і ялиці лише біля третини, а частка здорових дерев ялини не перевищує 20%. Середні класи IUFRO дають уяву про лісівничі характеристики дерев основних порід. Аналіз класу ярусності дерев на ПППІ підтверджує дуже чіткий розподіл порід за ярусами: дуб – перший (1,1), ялина – другий (1,7), граб, липа і ялиця – третій ярус (2,8-2,9). Клас життєвості є дуже вирівняним за породами (1,6-2,0) і це підтверджує, що більшість дерев мають середню і добру життєвість.

Таблиця 3.10

Лісівнича характеристика природних дубових лісів Українських Карпат

Порода	Відсоток дерев без пошкоджень	Класи IUFRO (середні)						Пошкодження	
		ярус	жит-те-вість	поло-жен-ня	ліс-цін-ність	товар-ність	довж. крони	вид найбільш масового	зустріч-ність, %
Граб	64,7	2,9	2,0	2,0	5,2	5,2	4,7	нахил	11,2
Дуб звичайний	34,7	1,1	1,6	1,6	4,5	4,8	4,5	сухі сучки	17,3
Липа дрібнол.	70,8	2,8	2,1	1,8	5,0	4,8	4,9	нахил	9,2
Ялина .	18,8	1,7	1,8	2,0	4,7	4,7	4,4	сухі сучки	25,0
Ялиця біла	40,0	2,9	2,2	1,9	4,7	5,0	4,6	вершини	30,0
Разом на 1 га:	52,3	2,4	1,9	1,9	5,0	5,0	4,6	сухі сучки	11,1

У дуба, породи першого ярусу, життєвість закономірно найкраща. Клас положення (1,6-2,0) показує, що більшість дерев не мають ознак пригнічення, тобто мають простір для росту. За лісівничою цінністю тільки деякі дерева граба і липи є «лишніми» у деревостані. Величина класу товарності (4,7-5,2) показує, що переважають півділові стовбури, тобто товарна цінність деревостану є не високою. Клас довжини крони навпаки має дуже добрі значення (4,4-4,9). Тобто, більшість дерев мають крону, довжина якої перевищує половину висоти стовбура. А такі дерева, зазвичай, характеризуються високою стійкістю до зовнішніх впливів і забезпечують високу стійкість природних дубових лісів. Основними пошкодженнями дібров регіону є: нахили стовбурів – у граба і липи, сухі сучки – у дуба і ялини та пошкодження вершини – у ялиці. Кількість сухих дерев не перевищує 5% і на $\frac{3}{4}$ – це дерева ялини. Інших пошкодження: зламані верхівки – 10 дерев, дві або три верхівки – 33, вигин – 14, дупло – 16, нахил – 33 дерева.

Структуру природних **буково-ялицево-ялинових лісів** Українських Карпат проілюструємо на прикладі постійної пробної площі, яка була закладена в Косівському ПНДВ НПП «Гуцульщина». Деревостан природних буково-ялицево-ялинових лісів є трьохярусним, близьким до корінного, різновіковим ялиново-буково-ялицевим деревостаном з участю грабу (табл. 3.11, рис. 3.27).

Таксаційні характеристики природних ялиново-буково-ялицевих лісів

Склад	Кількість дерев, шт./га	G*, м ² /га	Середні		Бонітет	Запас деревини, м ³ /га	Повнота
			D, см	H, м			
7Яц3Бк+Ял од. Г	563	40,3156	30,2	24,6	II	531,0	0,67
в тому числі, за породами							
Бук лісовий	355	13,3624	21,9	21,3	II	150,7	0,23
Граб	14	0,3202	17,1	16,7	III	2,9	0,01
Ялина звичайна	15	1,3686	34,1	25,3	I	17,6	0,02
Ялиця біла	179	25,2644	42,4	28,1	I	359,8	0,41

*G – сума площ поперечного перерізу.



Рисунок 3.27 – Структура ялиново-буково-ялицевого лісу (фото автора)

Перший ярус формують ялиця та бук з невеликою участю ялини (до 5%) і запасом близько 390 м³/га. Склад цього ярусу – 8Яц2Бк+Ял, вік – близько 100 років, бонітет – I, а повнота – 0,45. У другому ярусі домінує вже бук, а участь ялиці значно зменшується: склад – 6Бк3Яц+Ял, Г, вік – 65 років, бонітет – II, запас біля 135 м³/га, повнота – 0,19. У третьому ярусі продовжує зростати участь бука і зникає ялина: склад – 8Бк2Яц+Г, вік – близько 30 років, бонітет – II, запас – 8 м³/га, повнота – 0,02. Підлісок на пробі представлений окремими кущами бузини чорної з середньою висотою 1,5 м. Природне відновлення має два покоління: старше – це благонадійний підріст в кількості близько 4 тис. шт./га, висотою 1,0-1,5 метра і складом 10Яц+Бк; молодше – 2-5-річні сянці в кількості 5 тис. шт./га, висотою 0,1-0,2 метра і складом 8Бк2Яц. Проективне вкриття трав (всього 21 вид)

складає близько 40% з перевагою ожини. Таким чином, структура цього деревостану відповідає типовій структурі різновікових деревостанів – домінування дерев першого ярусу, але з низькою їх повнотою. Це дає можливість успішно розвиватися другому ярусу, який за кількістю дерев домінує в деревостані (43,5%). У третьому ярусі розташовано 24,3 відсотка дерев, але представлений він тільки фрагментарно. Причиною цього є проведені заходи, які були спрямовані на видалення з першого ярусу сухих дерев ялини. Це привело до низької повноти і створило умови для формування підлеглих ярусів. Оскільки ця лісівнича практика є характерною для регіону, то така структура природних буково-ялицево-ялинових лісів також є типовою за останні роки.

З графіка висот (рис. 3.28) видно, що у формуванні першого ярусу приймають участь ялиця і бук, а ялина і граб представлені окремими деревами. Середні характеристики ялиці 1 ярусу і за діаметром (47,0 см), і за висотою (29,2 м) перевищують відповідні показники бука (відповідно 34,8 см і 26,4 м), особливо щодо діаметру. Ялина має однакову середню висоту з ялицею, але достовірно менший діаметр. Другий ярус найкраще представлений, оскільки тут розташовано майже 45% дерев та більше 25% від запасу деревини. Формується він також переважно ялицею і буком, та поодинокими деревами ялини і граба. Середні діаметр та висота ялиці в другому ярусі все ще перевищують відповідні показники бука, але за висотою різниця вже мінімальна. Ялина має більший діаметр, але меншу висоту, ніж бук, а граб характеризується найменшими значеннями обох показників. В третьому ярусі зосереджено лише 25% від всіх дерев і найбільше за кількістю тут бука, а ялиця та граб представлені поодинокими деревами. За середніми висотою і діаметром ялиця в III ярусі знову відчутно випереджає інші породи, а граб – знову має мінімальні їх значення.

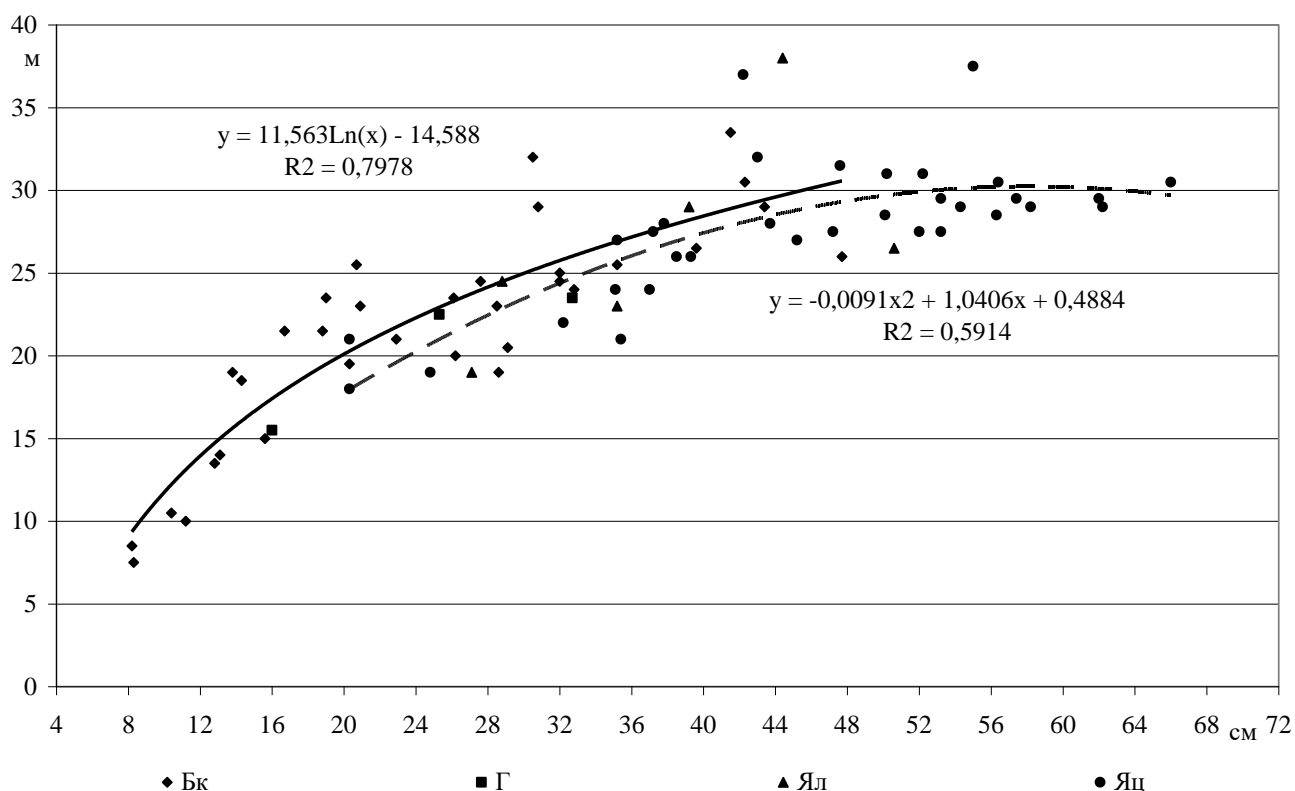


Рисунок 3.28 – Графіки висот природних ялиново-буково-ялицевих лісів

Варто відзначити досить значний розмах коливань діаметрів більшості порід на пробі: бука – від 6 до 66 см, ялиці – від 7 до 65, ялини – від 17 до 52 см (рис. 3.29). Це дає підставу говорити про різновіковість деревостану. Додатковим аргументом різновіковості є наявність трьох ярусів та підросту. Бонітет деревостану відповідає II класу, або бонітету бука. Це обумовлено тим, що хоча ялина та ялиця і ростуть за I бонітетом, зате граб росте за III. З окремих ярусів тільки перший росте за I класом бонітету, тоді як II і III – за другим.

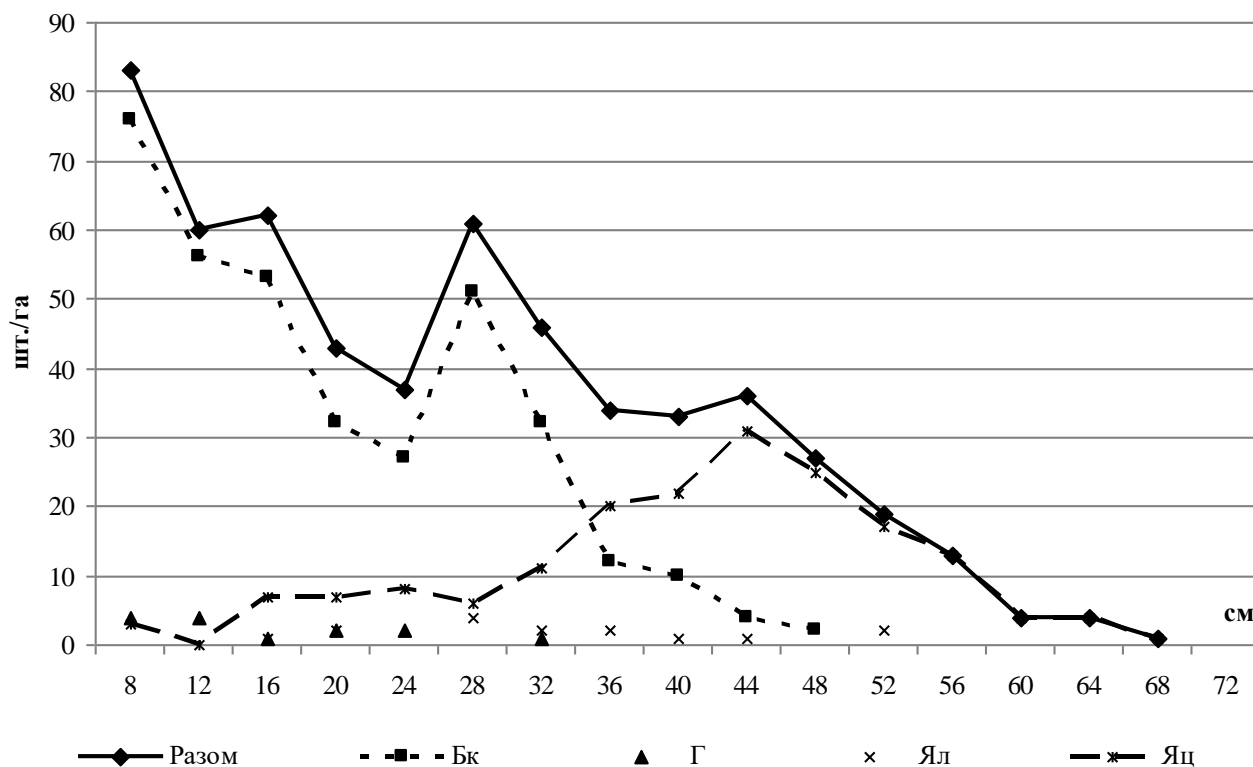


Рисунок 3.29 – Розподіл дерев за діаметром в природних ялиново-буково-ялицевих лісах

У лісівничому плані природні ялиново-буково-ялицеві ліси знаходяться в доброму стані – не пошкоджених дерев майже 63% (табл. 3.12). Найменш пошкодженими є бук, а найбільш – ялина і ялиця. Клас ярусності свідчить, що породи добре розмежовані за ярусами: ялиця і ялина переважно ростуть у першому ярусі (середній клас – 1,3-1,6), а от бук і граб – в другому (класи відповідно – 2,2 і 2,4). Клас життєвості є достатньо вирівняним за породами (1,7-2,0), отже більшість дерев мають середню і високу життєвість. У ялиці, основної породи першого ярусу, життєвість закономірно найкраща. Відносно висока життєвість ялини в даному випадку пояснюється видаленням сухих і сильно ослаблених дерев ялини в процесі проведення санітарно-оздоровчих заходів. Клас положення показує, що багато дерев не мають ознак пригнічення, тобто мають простір для росту, і його середні значення для бука, ялиці та ялини складають 1,8. Тільки граб знаходиться в дещо гіршому положенні. Клас лісівничої цінності свідчить, що тільки окремі дерева граба є «лишніми» з лісівничих міркувань у деревостані. Дещо дивним є те, що показники класу лісівничої цінності ялини і ялиці є вищими, ніж у бука. Це дає підставу стверджувати, що саме кількість дерев бука більша за оптимальну.

Таблиця 3.12

Лісівнича характеристика природних ялиново-буково-ялицевих лісів

Порода	К-ть дерев, шт.	Відсоток дерев без пошкоджень	Класи IUFRO (середні)						Пошкодження	
			ярус	життєвість	положення	ліс. цінність	товарність	довжина крони	вид	%
Бук лісовий	358	67,0	2,2	1,9	1,8	4,9	4,9	4,8	вершини	24,6
Граб звичайний	13	61,5	2,4	2,0	2,2	5,1	5,2	4,4	вершини	23,1
Ялина звичайна	15	53,3	1,6	1,9	1,8	4,6	4,1	5,5	вершини	26,7
Ялиця біла	177	54,8	1,3	1,7	1,8	4,5	4,5	5,0	вершини	24,9
На 1 га:	563	62,7	1,9	1,9	1,8	4,8	4,7	4,9	вершини	24,7

Величина класу товарності (4,1-5,2) показує, що цей показник на пробі є досить високим – тут переважають ділові та півділові стовбури. Найвищою товарною цінністю характеризується ялина і це пояснюється природним відбором найкращих стовбурів ялини. Клас довжини крони має широкий діапазон середніх значень (від 4,4 до 5,5), і це дає підставу стверджувати, що більшість дерев мають крону, довжина якої перевищує половину висоти стовбура. Такі дерева переважно характеризуються достатньою стійкістю до зовнішніх впливів. Поряд з цим ялина має загалом коротку крону.

Основні види пошкоджень буково-ялицево-ялинових лісів – пошкодження вершини (близько 25%). Кількість сухих дерев лише трохи перевищує 5% і на $\frac{3}{4}$ це дерева хвойних порід. З інших пошкоджень відмітимо: поперечний рак – 29 дерев, нахил стовбура – 26 і сухі сучки – 16 дерев.

Структуру **чистих ялицевих лісів** регіону Українських Карпат проаналізована на прикладі ППП А-ІІ, яка була закладена в Любіжанському лісництві, ДП Делятинське ЛГ в 1967 році. Деревостан ППП А-ІІ – це похідний умовно-різновіковий 3-х ярусний чистий яличник з коливанням віку дерев основного ярусу від 123 до 169 року. На даний час середні таксаційні показники наступні: діаметр – 39,0 см, висота – 28,0 м, кількість дерев – 452 шт./га, площа перетину – 54,0 м²/га, запас – 789 м³/га (табл. 3.13, рис. 3.30). Деревостан характеризується строкатістю вертикальної і горизонтальної будови та поєднанням на відносно невеликих площах дерев різного віку та висоти. У першому ярусі зростає – 258, в другому – 20, а у третьому – 172 дерева.

Таблиця 3.13

Таксаційні характеристики природних ялицевих лісів

Склад	Кількість дерев, шт./га	G*, м ² /га	Середні		Бонітет	Запас деревини, м ³ /га	Повнота
			D, см	H, м			
10Яц од.Ял	452	54,03	39,0	28,0	II	789,0	0,90
в тому числі, за породами							
Ялина звичайна	6	0,45	30,8	25,0	III	6,0	0,01
Ялиця біла	446	53,58	39,1	28,1	II	783,0	0,89

*G – сума площ поперечного перерізу.



Рисунок 3.30 – Структура чистого ялицевого лісу (фото автора)

Лісівничі характеристики чистого ялицевого деревостану добрі (табл. 3.14). Клас ярусності свідчить, що ялиця та ялина розділені за ярусами. Клас життєвості за ярусами: 1 ярус – 1,5; другий – 2,5; третій ярус – 1,9. А життєвість усього деревостану складає 1,9. Це означає, що більшість дерев мають середню і високу життєвість. Клас положення показує, що багато дерев не мають ознак пригнічення, тобто мають достатньо простору для росту. Його середні значення для деревостану складають 1,8, а для трьох ярусів – 2,2, 1,5 та 2,0 відповідно.

Таблиця 3.14

Лісівнича характеристика природних чистих ялицевих лісів

Порода	К-ть дерев, шт.	Відсоток дерев без пошкоджень	Класи IUFRO (середні)						Пошкодження	
			ярус	життєвість	положення	ліс. цінність	товарність	довжина крони	вид	%
Ялина звичайна	6	-	2,3	2,3	2,3	5,0	4,3	4,7	сухі сучки	10,1
Ялиця біла	446	21,5	1,8	1,7	2,1	4,6	4,3	4,6	сухі сучки	42,5
На 1 га:	563	62,7	1,9	1,9	1,8	4,8	4,7	4,9	сухі сучки	43,0

Клас лісівничої цінності в межах ярусів помітно знижується: 1-ий ярус - 4,4, другий – 5,4, а третій – 4,8. Для усього деревостану він складає 4,8. Показники величини класу товарності по ярусах становлять 4,2, 4,5 та 4,4 відповідно. Це свідчить про хорошу товарність 1-го та 2-го ярусу, де переважають ділові та частково ділові стовбури ялиці та ялини. Клас довжини крони становить 4,9, а в

межах ярусів має незначний діапазон середніх значень (4,4-4,9). Це означає, що більшість дерев мають крону довжиною більшою половини висоти стовбура і вони мають важливу стабілізуючу роль в деревостані. Тільки у 22% дерев ялиці немає пошкоджень. Більшість пошкоджень (43,0%) припадає на дерева з сухими сучками. За ними слідують наступні види пошкоджень: зламані вершини (21,2%), вигини та нахили (11,7 та 10,1 % відповідно). Значна кількість дерев уражена поперечним раком (6,7%), трутовиком (3,4) та з двома вершинами (3,9%).

Динаміка таксаційних показників чистого ялицевого деревостану за весь період спостережень (рис. 3.31) свідчить, що в розвитку природних ялицевих лісів Українських Карпат хвилеподібні зміни також присутні. Так, запас в перше десятиріччя мав тенденцію до збільшення, наступні двадцять років – зменшувався, а останні 20 років – знову збільшується. Розмах цих коливань запасу склав від 726 до 844, при середньому – близько 775 м³/га. Аналогічна динаміка у суми площ поперечного перерізу: розмах коливань від 50,2 до 60,9, середнє – 54,5 м²/га.

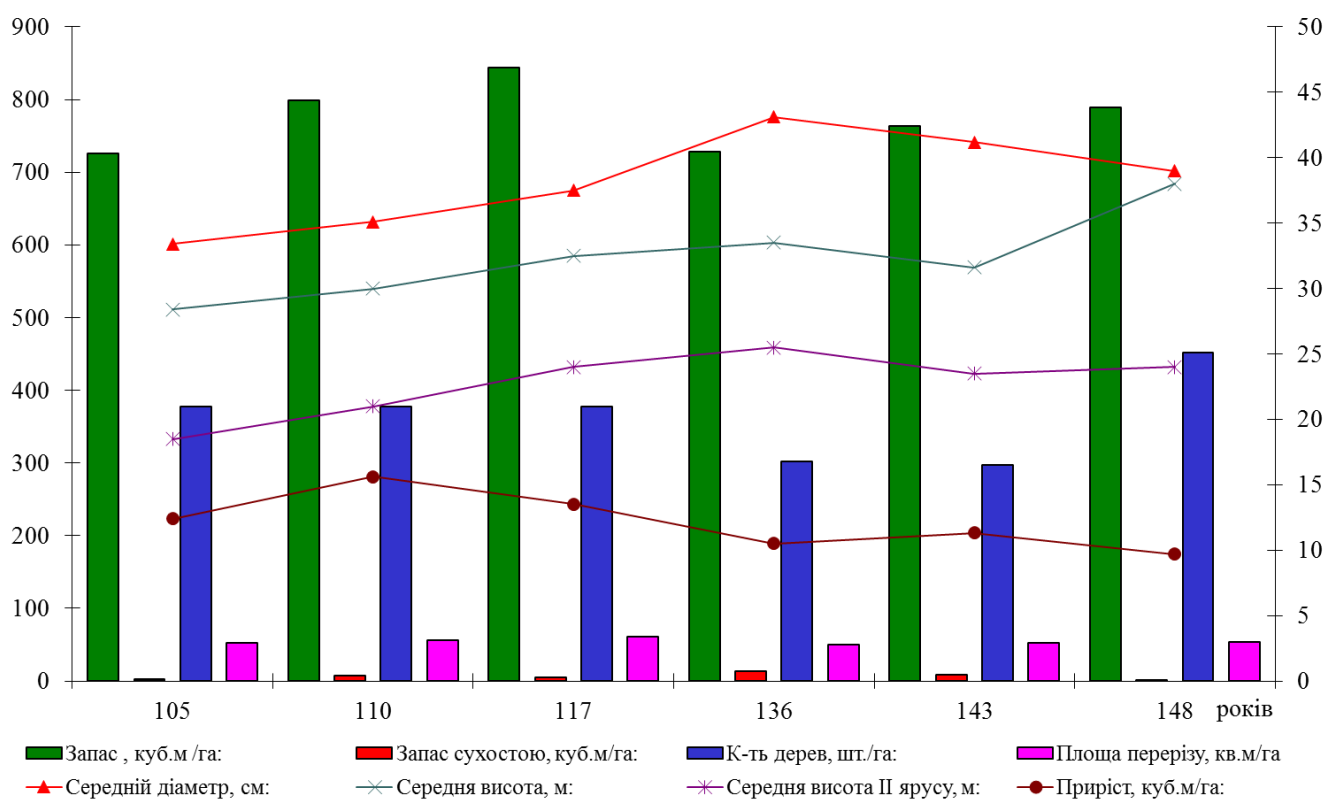


Рисунок 3.31 – Динаміка таксаційних показників природних ялицевих лісів (шкала показників стовпчатої діаграми зліва, а графіків – справа)

Таким чином, з основних лісових порід регіону саме ялиця накопичує максимальний запас деревини на 1 га. Цьому сприяє максимальна її тіневиносливість. Запас сухою ялиці є незначним і робити висновки про його динаміку не доцільно, але він постійно присутній. Кількість дерев в природних ялицевих лісах змінюється в незначних межах (297-452 шт./га) за періодами розвитку: під час періоду накопичення деревини – вона є стабільною (перше і четверте десятиріччя на пробі), під час періоду деструкції основного ярусу – зменшується (друге і третє десятиріччя), а при відновленні зімкнутості намету – знову збільшується.

Середній діаметр ялиці (38 см) на ППП А-II є досить великим і на продовж 40 років має стійку тенденцію до збільшення, але після часткової деструкції

основного намету, він за останні роки зменшився і це обумовлено виходом в перший ярус тонших дерев другого ярусу. Середня висота ялиці (28 м) мала аналогічну з діаметром динаміку: стійкий ріст з 1967 до 1998 року і наступне зменшення до 2012 року. Причиною останнього спаду теж є вихід нижчих дерев 2 ярусу в перший. Це видно з динаміки середньої висоти другого ярусу (22,5 м) – вона збільшувалася до 1998 року, а після переходу найвищих дерев 2 ярусу в перший – зменшилася.

Висновки підрозділу 3.3:

1. Природні ліси Українських Карпат підтримують стабільну структуру довгий період часу – на більшості об'єктів більше 40 років, який може лімітуватися катастрофічними природними чи антропогенними факторами. При цьому, коливання таксаційних характеристик основних лісотвірних порід мають хвилеподібний характер. Розмах та форму цих коливань в значній мірі визначає структура деревостанів та відповідність їх типам лісу.

2. Пралісові екосистеми регіону є природними еталонами сталого функціонування лісів. Так, чистий буковий праліс є різновіковим, багатоярусним (3-4 яруси), великорозмірним (44 см і 36 м) і дуже мінливим за таксаційними показниками. Буковий праліс на площах більше 5 гектарів має близькі до середніх таксаційні показники, але складається з різних за структурою деревостанів, які формуються на площі 0,25 га і менше. Для пралісів характерна мозаїчність структури, яка визначається такими основними факторами: лісорослинні умови та вік (стадія розвитку) більшості дерев на кожній ділянці.

3. Природні чисті ялинові ліси в регіоні представлені також пралісами та умовними пралісами (старовіковими лісами). Їх структура вже не така складна, як букових, і відповідає умовно-різновіковому двох ярусному деревостану. В складі тільки одна порода (інколи зустрічається горобина), середні висота і діаметр менші за бучини, але інші таксаційні характеристики (кількість дерев, площа поперечного перерізу і запас деревини) більші.

4. Природні чисті дубові ліси в регіоні є рідкісними, а їх структура відповідає умовно-одновіковому двох ярусному деревостану з першим ярусом дуба і другим – граба. Мішані природні дубові ліси регіону вже складніші за структурою: перший ярус формує дуб з невеликою участю ялини (до 15%) і запасом 310 м³/га; в другому ярусі домінує ялина за участю ялиці, липи і граба – запас 70, а в третьому – переважно граб і липа із запасом близько 30 м³/га.

5. Природні ялицеві ліси в регіоні за складністю структури поступаються лише буковому пралісу: мішані вони є трьохярусними, різновіковими, низькоповнотними ялиново-буково-ялицевими з участю грабу; чисті – трьохярусними, умовно-різновіковими ялицевими з запасом на рівні 800 м³/га. Через високу тіневносливість мозаїчність ялицевих лісів вища за буковий праліс.

6. Стале функціонування лісів регіону Українських Карпат можна забезпечити формуванням описаної структури природних лісів. Рубки, які зараз використовуються в лісовому господарстві спрямовані на формування одновікових лісів, стійкість яких значно нижча.

3.4 Сучасні зміни лісового покриву за даними дистанційного зондування Землі

Проблеми раціонального використання лісів Українських Карпат є дуже актуальні в зв'язку з історичними, географічними та етнічними особливостями регіону, які розглянуто вище. При цьому, основний лісогосподарський тезис, що зараз найбільш поширений в масовому вжитку українських мас-медіа, – «Карпати вирубують». Для його перевірки, а також, з метою об'єктивної оцінки лісистості та напрямків сукцесій в гірських лісах проведено ретроспективні дослідження в таких напрямках: за космічними знімками, за даними ППП та за матеріалами лісовпорядкування. Враховуючи масштаб необхідних досліджень та вимоги до їх об'єктивності, найбільш придатним для них є використання даних дистанційного зондування Землі (далі – ДЗЗ) та засобів ГІС [124].

Вивчення динаміки і сукцесій гірських лісів регіону засобами ДЗЗ проводилося в рамках ініціативи BEAR ЄКА, разом з науковцями Центру аерокосмічних досліджень Землі НАН України. Для досліджень використані знімки Landsat-7 / ETM, TERRA / MODIS, NOAA / AVHRR, ENVISAT / MERIS різної роздільної здатності та різних років. Їх класифікація була реалізована за матеріалами наземних даних та з використанням цифрових карт лісів. На першому етапі було виконано порівняльний аналіз знімків низької та високої просторової розрізненості для встановлення точності виділення різних угідь. Для цього знімки ENVISAT/MERIS з розрізненістю 1,2 км порівнювались зі знімками NOAA/AVHRR (1,1 км) та TERRA/MODIS (250 м і 500 м) одного періоду (15 квітня – 02 травня 2004 року) і однієї території (чотирикутник від міст Яремче до Рахова нанесений на рис. 3.32). Відносним еталонам для порівняння були дані класифікації знімку Landsat-7/ETM (розрізненість – 30 м). Як показали проведені дослідження (табл. 3.15), за знімками низької та середньої розрізненості (NOAA/AVHRR, ENVISAT/MERIS, TERRA/MODIS) площі листяних лісів, як правило, оцінюються із завищенням їх дійсного відсотку. Іноді землі, які вкриті трав'янистою рослинністю, помилково відносяться до класу листяних лісів та навпаки. Хвойні ліси визначаються із заниженням їх дійсної площі на декілька відсотків. Отримані за знімками Landsat контрольні відсотки угідь в регіоні досліджень відповідають статистичній звітності цього регіону. Оцінка співвідношення різних видів земельних угідь свідчить про значну варіабельність отриманих результатів для різних типів знімків.

Таблиця 3.15

Класифікація угідь регіону (у %) за різними космічними знімками

Угіддя	MERIS (RR)	AVHRR	SPOT	MODIS	Landsat/ETM
Хвойні ліси	19,6	29,8	24,1	14,2	29,4
Листяні ліси	25,2	17,9	23,2	23,9	21,8
Поля, луки	43,3	45,5	43,4	53,1	37,4
Пром. об'єкти	6,9	2,67	2,5	5,4	6,0
Вода	0,1	0,03	2,2	0,1	1,1
Сніг	4,9	4,1	4,6	3,3	4,1
Хмари	0	0	0	0	0,2
Сума	100	100	100	100	100

З метою вивчення динаміки лісистості в Українських Карпатах за останні роки здійснено класифікацію знімків супутника Landsat за різні роки: 15 травня 1979, 25 вересня 1992 та 02 травня 2000 року (рис. 3.32). Жовтим прямокутником на знімках виділено регіон досліджень. Виявлено тенденцію до зменшення доли трав'янистої рослинності приблизно на 12,3 км² і відповідне зростання площі лісів. На нашу думку, в регіоні має місце заростання лісовою рослинністю полонин та сільгоспугідь, які не використовуються. Зроблено висновки: достовірну інформацію про види угідь в гірських умовах можна отримати за космічними знімками з просторовою розрізненістю не більше 30 м; тренд співвідношення площ листяних і хвойних лісів в регіоні Українських Карпат спрямований на збільшення площі листяних лісів піонерних порід; на території гірської частини Івано-Франківської області встановлено збільшення площі лісів на 12,3 км².

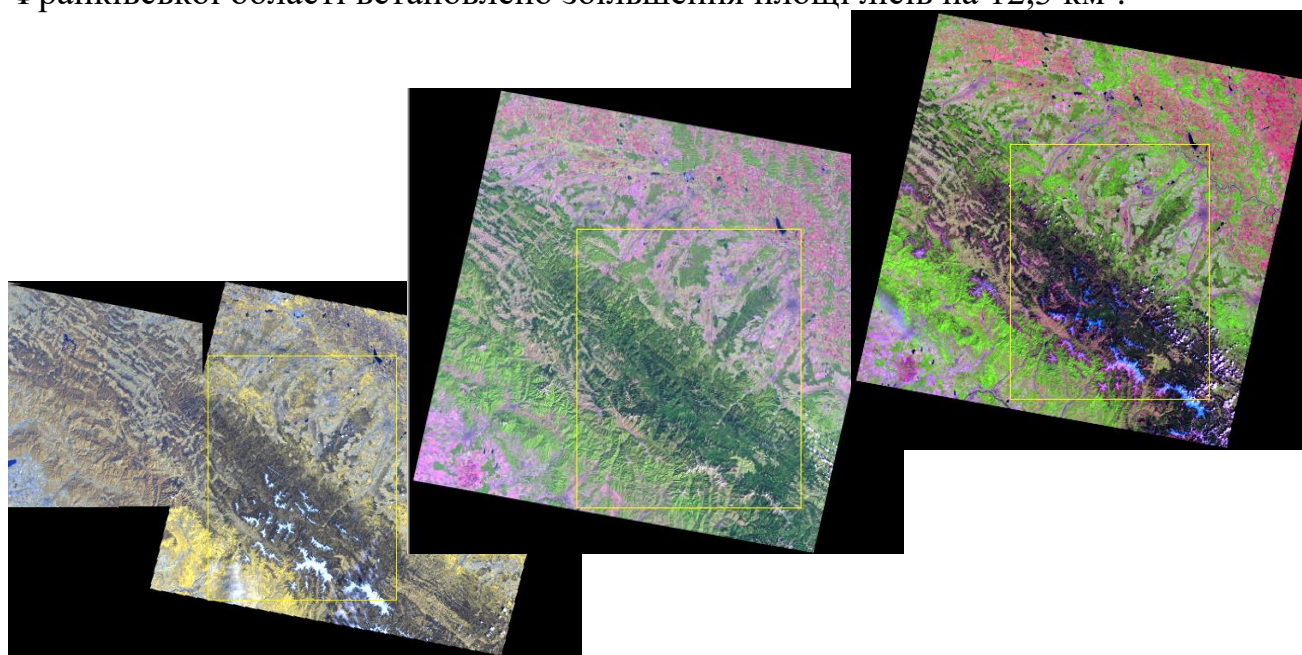


Рисунок 3.32 – Космічні знімки 1979, 1992 та 2000 років (супутник Landsat)

Аналогічні тенденції вже реєструвалися нами за натурними обстеженнями та картографічними матеріалами в регіоні Українських Бескид [125]. І основними територіями, на яких формуються нові ліси, є сільськогосподарські угіддя. Нещодавно створений Надсянський регіональний парк, частина міжнародного резервату “Східні Карпати”, розташований в районі, де лісистість менша за зональну. Вибір цього парку об’єктом досліджень був обумовлений саме природним розвитком цих земель за останні роки. Вивчення сукцесій лісів є одним з найдавніших предметів лісової науки і це вчення фактично стало її фундаментом [126]. Наші дослідження були зосереджені на двох напрямках: аналіз існуючої структури основних фітоценозів (бучини – 17 проб, яличники – 4, похідні ялинники – 1, піонерні деревостани – 2 проби); збір інформації за історичні зміни в структурі земельного фонду даної території. Динаміку угідь визначали за: матеріалами лісовпорядкування, картами угідь останніх 100 років, через опитування місцевих господарів.

Різновікові корінні бучини Бескид представлені змішаними деревостанами зі значною варіацією діаметрів (від 4 до 88 см) та висот (з 3 до 43 м) дерев. За

середніми показниками бук, в основному, формує верхній ярус, ялина – середній, а ялиця і явір – нижній. Але ялиця присутня в усіх ярусах. Розподіл дерев за діаметром в бучинах має спадний характер. Запас деревини бучин є низьким, що обумовлено низькою повнотою деревостану. Розділ дерев за ярусами ускладнений через безперервний характер їх розподілу за діаметром і за висотою. Найбільша кількість дерев зосереджена в найтонших ступенях товщини, в яких домінує ялиця. В середніх ступенях участь дерев різних порід є рівномірною, але і тут переважає ялиця. Верхній ярус формують переважно бук і ялиця, а участь явора і ялини є одиничною. Підлісок – окремі куці бузини і ліщини. Підріст має склад 4Бк4Яч1Яв1Г+Ял і густоту на рівні 45 тис. особин на 1 га. Відмітимо, найнижчу кислотність ґрунтів саме бучин (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Характеристика типових деревостанів Українських Бескид

Склад порід	Породи	Середні			Запас, м ³ /га	Сухо-стій, м ³ /га	Площа 1 крони, м ²	рН _В ґрунту	Освіт-леність на 1 м, люкс
		Вік, років	Н, м	D, см					
Деревостан з перевагою бука									
6Бк3Яц1Ял + Яв, од. Гор., Б	Бк	95	28,0	48,5	221,4	3,5	54,8	4,20	29100
	Яц	60	19,0	24,3	112,7	13,0	5,3		
	Ял	45	24,0	29,9	17,8	0,1	6,1		
	Яв	40	17,0	21,8	15,8	0,4	13,3		
Разом:		75,0	25,0	31,7	368,7	17,2	18,1		
Деревостан з перевагою ялиці									
9Яц1Ял од. В, Б	Яц	50	13,0	17,3	209,8	0,3	3,9	4,41	26950
	Ял	35	9,5	12,3	13,0	0,6	2,6		
Разом:		45	12,5	16,7	223,6	0,9	3,7		
Деревостан з перевагою ялини									
10Ял од. Яц	Ял	57	18,5	22,2	204,9	3,4	6,9	4,83	56270
	Яц	15	4,0	6,0	0,1	-	3,5		
Разом:		55	18,0	21,8	205,0	3,4	6,8		
Піонерний деревостан на лісових землях									
5Ял3Яц1Лщ 1Грб+В од. Бк, Б, Яв, Ос	Ял	20	11,8	11,3	7,6	0,5	4,2	4,72	64380
	Яц	20	7,8	9,5	4,6	-	4,5		
	Лщ	15	5,5	4,2	0,9	-	5,6		
	Грб	25	13,4	9,8	0,6	-	5,3		
	В	25	14,2	12,3	0,3	-	6,4		
	інші	15	7,0	5,0	0,2	-	3,7		
Разом:		20	11,5	10,5	14,2	0,5	4,4		
Піонерний деревостан на сільськогосподарських землях									
9Ялв1Б од. Ос	Ялв	15	1,8	3,2	1,4	0,1	0,6	5,63	86210
	Б	5	2,3	3,8	0,2	-	1,2		
Разом:		15	1,8	3,3	1,6	0,1	0,7		

Похідні деревостани ялиці мають спрощену будову, порівняно з буковими лісами. Так, основний намет формують тільки ялиця і ялина, причому участь останньої є незначною. Меншим є діапазон мінливості діаметрів та висот. Розподіл висот за діаметром характерний для умовно-одновікових деревостанів. Запас деревини, зімкнутість крон та повнота є відносно високими завдяки великій кількості дерев, відповідно освітленість – найменша. Підлісок відсутній, а підріст має склад 7Яц3Ял і густоту – 47 тис./га. Домінує підріст висотою більше 1 м (75%). Похідні деревостани ялини ще більш спрощені: одновікові, монодомінантні, низькоповнотні, підлеглі яруси – відсутні (див. табл. 3.16).

Піонерні деревостани в Українських Бескидах формуються в залежності від типу угідь, які були спочатку. На лісових, але не покритих лісом, землях ростуть переважно хвойні дерева (ялина і ялиця). Значна також участь тут ліщини та горобини, а рідше зустрічаються верба, бук, береза, явір та осика. Зімкнутість таких деревостанів низька, що обумовлює і низький запас деревини. Однак, кількість дерев основних порід є достатньою для формування у віці 60 років повноцінного насадження. На сільськогосподарських землях піонерні деревостани формуються спочатку з кущів ялівцю і з окремих дерев берези. Тут не утворюється лісове середовище – окремі кущі і дерева (див. табл. 3.16).

Аналіз динаміки основних таксаційних характеристик за даними лісовпорядкування проведено на прикладі лісів 3 кварталу Надсянського заказника, де і були закладені описані вище проби (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

Динаміка характеристик лісів в Українських Бескидах

Типи деревостану (№ виділу)	Роки лісовпорядкування				
	1960	1971	1982	1993	2002
Породний склад (вік, років)					
Бучини (7)	5Ял5Яц+Бк (70)	3Ял5Яц2Бк (80)	4Бк4Яц2Ял (90)	5Бк4Яц1Ял (105)	6Бк4Яц+Ял (115)
Яличники (28)	9Яц1Ял (65)	7Яц2Ял1Бк (75)	6Яц2Ял2Бк (85)	4Яц3Бк2Ял1Яв +Б (100)	4Бк4Яц1Ял1Яв +Б (110)
Ялинники (9)	10Ял од. С (10)	10Ял+С (20)	10Ял (30)	8Ял2Яц+Бк (45)	5Ял3Яц2Бк + Б (60)
Запас, м ³ /га					
Бучини (7)	280	260	250	280	370
Яличники (28)	270	320	360	440	520
Ялинники (9)	20	70	140	220	250

В 7 виділі за останні 40 років проходила зміна ялицевого ялинника на ялицеву бучину. Простежується стала тенденція до збільшення частки бука і відповідного зменшення участі ялини в деревостані. Присутність в складі ялиці змінюється в незначних межах. Тепер цей деревостан є близьким за структурою до корінних лісів. Невисокий запас деревини обумовлений низькою повнотою, яка в свою чергу є наслідком проведення інтенсивних рубок догляду. Після припинення рубок (з 1993 до 2002 року) запас виріс одразу на 90 м³/га. В 28 виділі сукцесії похідного яличника теж були спрямовані на збільшення частки бука,

однак тут за рахунок зменшення участі ялиці. Відмітимо, що цей деревостан має досить високу повноту і відповідний запас. Важливим є і те, що частка ялини, в даному випадку природного походження, є стабільною і, крім цього, відновив свої позиції явір. Сукцесії культур ялини (виділ 9) обумовили в перші 30 років повне домінування ялини, а після 40 років – появу в складі ялиці і бука. Таким чином було ідентифіковано основні напрямки сукцесій в лісах заказника.

Крім цього, сучасна економічна (занепад колективних сільськогосподарських підприємств) та історична (організація Надсянського регіонального парку) ситуація в регіоні досліджень сприяє відновленню лісового покриву на території нелісових земель. На колишніх сільськогосподарських угіддях цей процес починається з появи ялівцю і невеликої кількості дерев берези та осики. Ділянки, що не використовуються більше 10 років, практично повністю заросли. На інших – кількість кущів та дерев визначається інтенсивністю їх використання. Нелісові землі в межах лісових масивів заростають хвойними породами з невеликою часткою листяних. Напрямки сукцесій рослинності на території заказника представлені нами схемою (рис. 3.33). Товщина стрілок відповідає імовірності даної сукцесії, а штриховка говорить за їх існування в минулому.

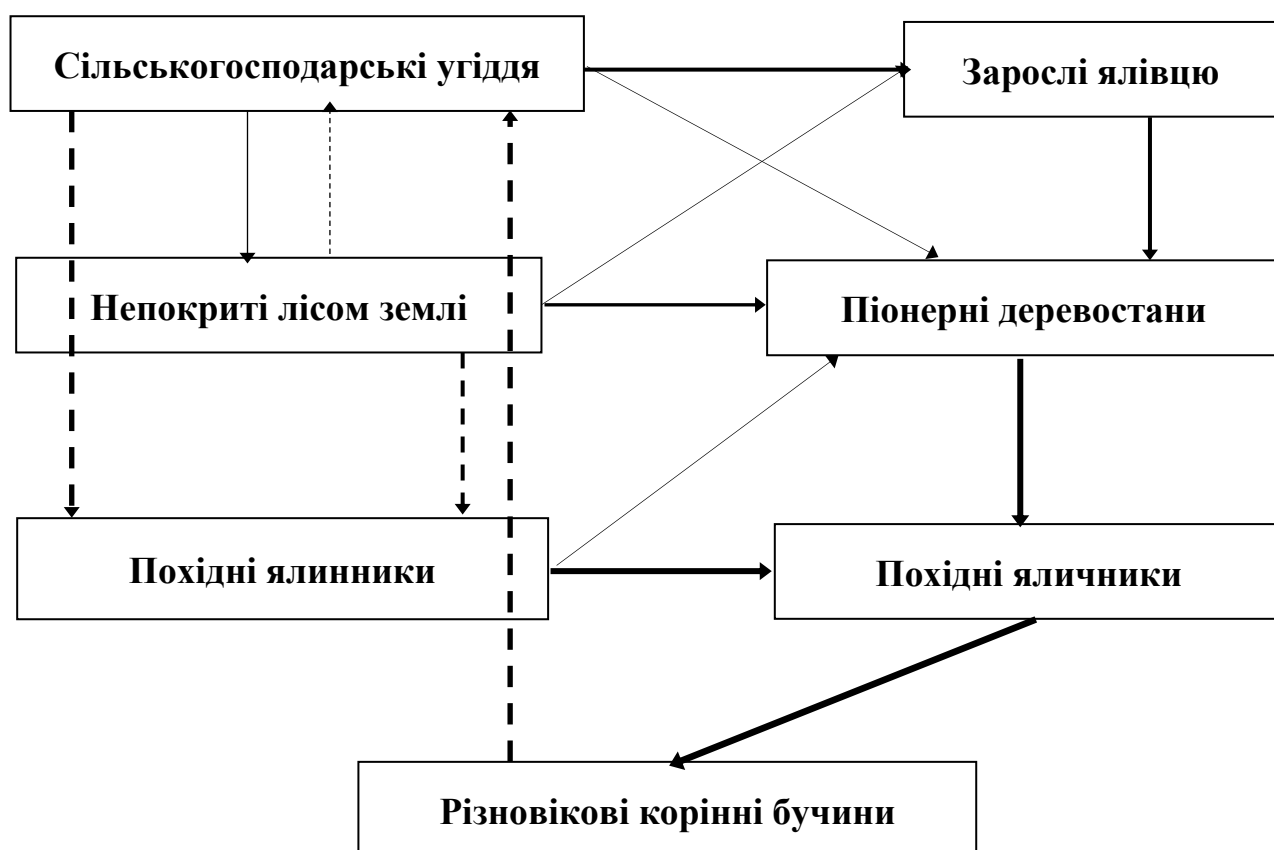


Рисунок 3.33 – Схема сукцесій земельних угідь в Українських Бескидах

Результати досліджень свідчать, що в Українських Бескидах лісові ландшафти природним шляхом формують три основні породи: бук, ялиця і ялина. Дуже часто в лісах зустрічаються також явір, клен гостролистий, граб і береза. Однак, природні різновікові ялиново-ялицеві бучини в регіоні зустрічаються рідко. Близьким до них є ліс на описаних вище ППП з перевагою бука. Збереглися

такі деревостани на вершинах хребтів і у важкодоступних місцях. Нижче на схилах в більшості ростуть антропогенно-перетворені ліси з перевагою ялиці і різною участю бука та ялини. Це обумовлено високою конкурентоздатністю природного відновлення ялиці в Бескидах. На пологих схилах поблизу населених пунктів дуже часто зустрічаються монокультури ялини. Зараз вони являють собою зріджені середньовікові прості деревостани.

Опитування місцевих жителів говорить за те, що не менше 10% сільгосп-угідь зараз взагалі не використовуються і ще близько 30 – використовуються пасивно (переважно як пасовиська). Отже, в регіоні присутні земельні угіддя, на яких практично не ведеться господарство і ці землі заростають чагарниками і деревами природним шляхом. Більш раціональним їх використанням було би вирощування деревини і формування лісового середовища.

На основі отриманих результатів зроблено такі висновки:

- сучасні сукцесії рослинності на лісових та нелісових землях в Українських Карпатах направлені на формування корінних різновікових деревостанів. Однак, в залежності від первинного типу рослинного покриву цей процес триватиме різний час;

- змішані ялиново-ялицеві бучини природним шляхом будуть трансформуватися в різновікові корінні деревостани. Ліси з перевагою ялиці поступово перетворюватимуться в бучини, однак участь хвойних порід в них буде значно вища за попередні деревостани. Похідні ялинники поступово трансформуються в ліси з домінуванням ялиці та з участю інших деревних порід, і тільки після цього, також будуть розвиватися в напрямку формування корінних деревостанів;

- зараз в Українських Карпатах існує реальна можливість суттєво збільшити площу лісів за рахунок їх відновлення на залишених (що не використовуються) сільгоспугіддях.

3.5 Математичне моделювання сукцесій лісів регіону

Математичне моделювання і прогнозування широко застосовується зараз вченими-лісівниками в усіх галузях лісового господарства. Комп'ютерні програми виконують як практичні завдання з розрахунку потреби посадматеріалу або певних сортиментів, так і теоретичні – з оцінки впливу різних чинників на ліси чи з передбачення сценаріїв розвитку лісового господарства. Для аналізу результатів проведення лісогосподарських заходів або впливу глобальної зміни клімату на ліси також використовуються різні програми математичного прогнозування розвитку лісової екосистеми. Серед них найбільшого поширення набули "gap" моделі, які передбачають розвиток лісової екосистеми за результатами аналізу росту дерев на малих площах і наявності прогалин ("gap" – прогалина). На початку 1980-х років Shugart та інші науковці розробили такі моделі для різних типів лісу. Це дозволило отримати детальні і достовірні прогнози. Окремим напрямком математичного прогнозування розвитку лісової екосистеми можна виділити екологічне прогнозування, яке дає можливість оцінити різні сценарії зовнішнього впливу на розвиток лісів: зміни кліматичного режиму, вплив на ліс диких тварин, проведення рубок. Важливим питанням також є прогнозування змін стійкості лісових екосистем за різних систем ведення лісового господарства. Для прогнозування сукцесій лісів регіону була використана програма Forkome, розроблена і люб'язно надана нам в користування проф. Козак І.І. Вона детально описана в публікаціях цих авторів.

Основним завданням при застосуванні моделі Forkome було визначення напрямків сукцесій основних типів лісів Українських Карпат на перспективу. Це дало можливість підбирати для цих деревостанів лісівничі заходи з врахуванням їх майбутніх сукцесій. В якості дослідного полігону для аналізу сукцесій вибрані ліси Надсянського ландшафтного регіонального парку, структура яких описана вище. Ілюстрацію їх структур за даними ППП наведено на рисунку 3.34.

Середні результати прогнозування (20 симуляцій на моделі Forkome) сукцесій різновікової ялиново-ялицевої бучини на площі 1 га показали динамічні зміни біомаси бука та ялиці на протязі всіх 400 років з постійною перевагою бука. Участь ялини на рівні 5% теж є постійною. Супутні породи мають фрагментарне представництво. В загальному, ці сукцесії відповідають загальноприйнятим в лісівництві закономірностям лісових сукцесій, що підтверджує достовірність отриманих при моделюванні результатів.

Моделювання сукцесії цього деревостану на менших площах (25 на 25 м) показує вже значно більшу мінливість результатів. Так, на ППП5 за існуючих умов ведення лісового господарства (без змін клімату і без проведення рубок) модель прогнозує постійну перевагу бука в деревостані і досить суттєву присутність ялиці (рис. 3.35а). Як ми бачимо, модель дозволяє і візуально оцінити результати прогнозів. Інші супутні породи не мають постійного представництва: в перші 150 років присутній явір, пізніше з'являється ялина. Практичний інтерес для нас має прогнозування за різних сценаріїв проведення рубок. Оптимальним є проведення добровільно-вибіркових рубок в розмірі річного приросту – він дає можливість підтримувати потрібне співвідношення основних порід (рис. 3.35б).

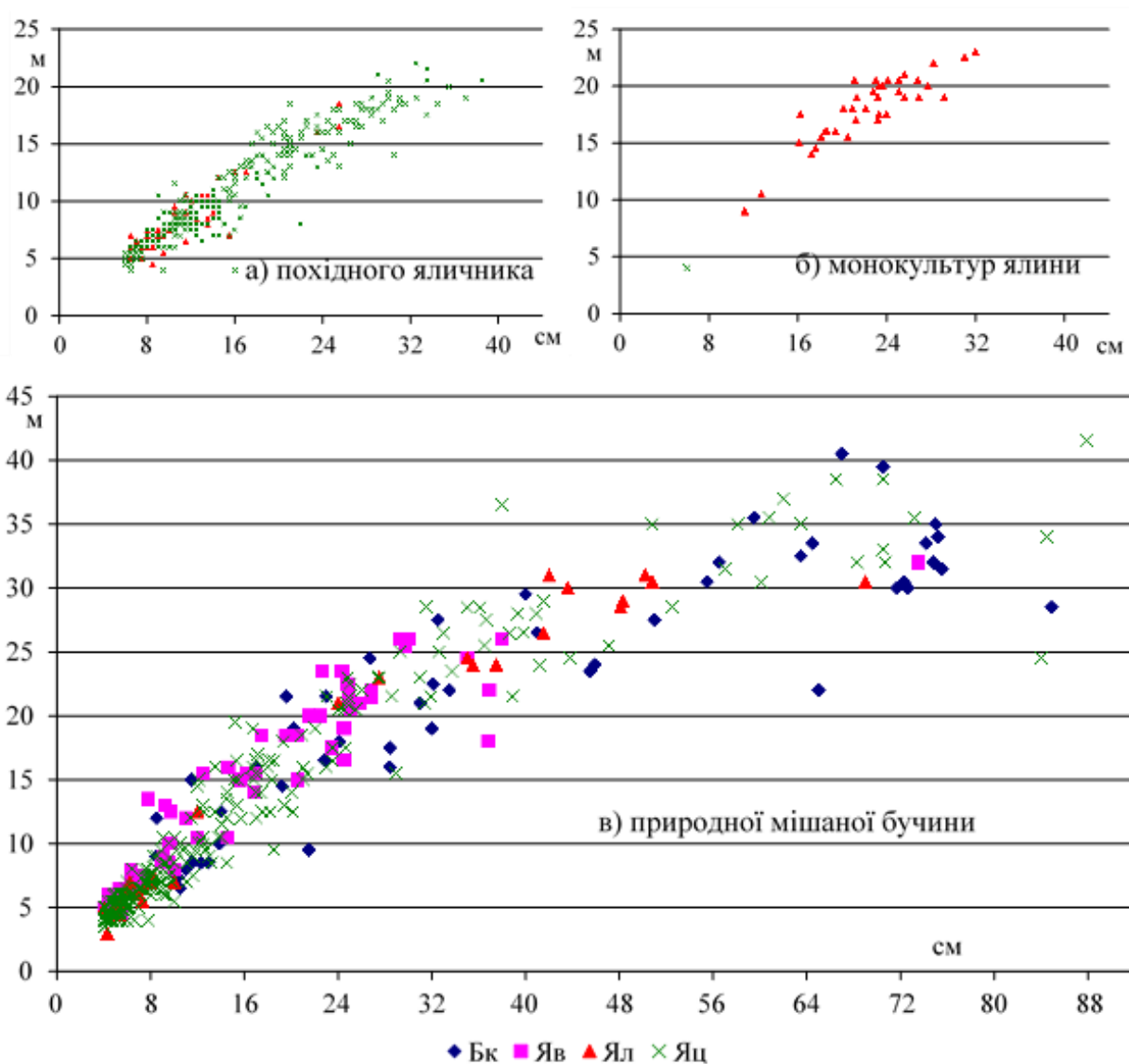


Рисунок 3.34 – Розподіл дерев за діаметром і висотою в Українських Бескидах



а) за існуючих заходів;

б) за сталого лісового господарства

Рисунок 3.35 – Вигляд корінної ялиново-ялицевої бучини Українських Бескид через 400 років при різних умовах господарювання

Якщо в сценарій моделі введено поступове потепління клімату, то за 400 років деревостан на 5 буковій пробі зазнає таких змін: зникне ялина, зменшиться частка ялиці, збільшиться частка бука і явора (рис. 3.36а). За умови похолодання клімату зміни прогнозуються значно суттєвіші: частка бука та ялиці зменшиться практично вдвоє, а їх місце займе ялина, явір випаде з деревостану (рис. 3.36б).



а) за умови потепління клімату;

б) за умови похолодання клімату.

Рисунок 3.36 – Вигляд корінної ялиново-ялицевої бучини Українських Бескид через 400 років при різних умовах господарювання

Прогнозування динаміки похідних деревостанів Бескид на найближчі 400 років з використанням моделі Fogkome свідчить за загальну їх спрямованість в напрямку формування змішаних бучин. Відмінністю між ялицевими та ялиновими лісами є те, що в першому випадку період перетворення в корінні деревостани є дещо коротшим (на 50-150 років), в залежності від існуючого віку дерев. Аналогічна вікова різниця існує в результатах прогнозування з врахуванням впливу зовнішніх чинників. Прогнозування сукцесій піонерних деревостанів підтвердило стійку тенденцію до відновлення лісового покриву на колишніх нелісових землях. Однак, отримані в цьому випадку результати не піддаються аналізу через високу різноманітність початкових умов.

Важливим результатом даного прогнозування є те, що проведення добровільно-вибіркових рубок дозволяє в більшості деревостанів вже на протязі перших 50 років стабілізувати таксаційні характеристики лісів та об'єми лісокористування в них. Тобто, ми досягаємо сталості у веденні лісового господарства, а як свідчить наукова література – і максималізації захисної ефективності лісів. За умови використання суцільно-лісосічних методів ведення лісового господарства, досягнути такої стабільності на невеликих ділянках лісу неможливо, а часові коливання захисної ефективності лісів при цьому дуже великі.

Висновки з підрозділу 3.5:

1. Прогнозування динаміки структури основних деревостанів Українських Бескид на 400 років показує закономірне формування природним шляхом корінних різновікових лісів з перевагою бука і значною часткою ялиці. Це дає підставу говорити про стійку тенденцію в регіоні до збільшення площі букових

лісів і відповідне зменшення ялинових. Відповідно, вже зараз слід брати до уваги постійне зменшення в регіоні запасів хвойної, особливо ялинової, деревини в найближчих 20-50 років.

2. За умов проведення вибіркового рубок (сталого лісового господарства) модель підтверджує можливість стабілізації параметрів деревостанів регіону з одночасним отриманням деревини на рівні річного приросту вже за перші 50 років. Якщо клімат буде і далі теплішати, то домінування бука посилиться, з деревостанів через 400 років практично зникне ялина, а частка ялиці зменшиться. Їх місця в насадженнях займуть більш теплолюбні породи, зокрема бук і явір.

3. Використання моделі Forkome дає можливість спрогнозувати зміни в лісах окремих підприємств при різних умовах господарювання на період до 600 років. Це дозволяє обґрунтовувати стратегічні управлінські рішення для сталого ведення лісового господарства, а також передбачати кон'юнктуру окремих порід на ринку деревини. Зокрема, в найближчі роки в регіоні потрібно приймати заходи з відновлення площі ялинових лісів у відповідних типах лісу.

РОЗДІЛ 4 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ СТАЛОГО УПРАВЛІННЯ ЛІСАМИ

4.1 Пріоритети сталого управління лісами та механізми їх реалізації

Програма сталого розвитку передбачає оптимізацію взаємовідношень між трьома основними блоками: природним (середовищним), соціально-економічним і медико-демографічним. В біогеоценотичному покриві Карпат ліс виконує вирішальну еколого-стабілізуючу функцію і за таких умов саме від методів лісового господарства залежить довготривале повноцінне функціонування гірської екологічної системи, її сталість. Розробку програми сталого розвитку в лісовому секторі передбачають також відповідні міжнародні резолюції, ратифіковані українським урядом, зокрема Карпатська конвенція. Виділено такі основні групи пріоритетів сталого управління лісами, зокрема і Українських Карпат: екологічні, соціальні і економічні (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Пріоритети сталого управління лісами в Українських Карпатах

Опрацювання засад сталого управління лісами і збереження їх біорізноманіття в регіоні Українських Карпат проведено на основі визначення сталого управління лісами, критеріїв та індикаторів сталого лісокористування і принципів природоохоронного планування лісового господарства. Відповідні рекомендації розглянуті та погоджені Науково-технічною радою Державного агентства лісових ресурсів України. Пропонується наступне визначення сталого управління лісами: «Управління і використання лісів та лісових земель таким шляхом і за таким економічним курсом, щоб постійно зберігати їх біорізноманіття, продуктивність,

відновну здатність, життєвість та потенціал до виконання, тепер і в майбутньому, всіх важливих екологічних, економічних та соціальних функцій без пошкоджень інших екосистем». Відповідно до визначення при переході лісового господарства на принципи сталого розвитку мають бути досягнуті основні завдання з рис. 4.2.

ЛІСІВНИЧІ ОСНОВИ СТАЛОГО УПРАВЛІННЯ ЛІСАМИ

ЗАВДАННЯ

НАУКОВА РЕАЛІЗАЦІЯ

Збереження біорізноманіття лісів	Дослідження пралісів Українських Карпат підтверджує відомі в лісівництві положення за різновіковість, багатоярусність та високу мозаїчність структури таких лісів, що є оптимальним для збереження біорізноманіття.
Підтримання продуктивності лісів	В Українських Карпатах приріст деревини в різновікових лісах коливається від 12 до 20 м ³ /га/рік, а в одновікових за оборот рубки в середньому не перевищує 7 м ³ /га/рік.
Підтримання життєвості лісів	Дані моніторингу свідчать за кращий їх стан, ніж одновікових лісів. А аналіз структури показує наявність прогалин (<0,1 га), на яких проходить конкурентна боротьба, яка підтримує високу життєвість цієї екосистеми.
Підтримання відновної здатності лісів	Характерною рисою пралісів є наявність великої кількості молодих дерев та підросту лісотвірних порід. В букових пралісах Українських Карпат на долю молодих дерев припадає >35% і ще 2 тис. шт./га – сходові бука.
Збереження екологічних функцій лісів	Зайнята пралісами територія безперервно вкрита зімкнутим корінним великорозмірним деревостаном. А найвищу захисну та екологічну ефективність мають саме такі екосистеми.
Збереження економічних функцій лісів	1. Формування різновікових лісів дозволить у 2 рази підвищити вихід деревини з 1 га лісу, а значить – і прибуток; 2. Вибіркове господарство передбачає багато ручних робіт для місцевих людей.
Збереження соціальних функцій лісів	1. Застосування вибіркового методів можливе в лісах всіх категорій, що розширить площі лісокористування; 2. Ріст прибутків місцевих жителів обумовить піднесення місцевих промислів, інфраструктури та доріг краю.
Збереження інших екосистем	Різновікове лісівництво передбачає проведення лісозаготівельних операцій без застосування потужних механізмів, тобто без пошкоджень інших екосистем.

Рисунок 4.2 – Основні завдання сталого управління та наукова їх реалізація

Вище наведене визначення було прийнято на IX всесвітньому конгресі лісівників за базове. Відмітимо, що в даній роботі використовуються в якості

синонімів інші терміни: «стале ведення лісового господарства», «стале користування лісами» і «стале лісокористування». Звичайно, забезпечення сталого росту і розвитку лісових екосистем є основним пріоритетом для лісоводів, оскільки його реалізація в значній мірі забезпечує виконання інших завдань. Тому, найбільша увага в схемі завдань звернена на стале ведення лісового господарства, тобто на підтримання сталості в лісових екосистемах. Стале лісокористування має мати кількісні індикатори, які би вказували на повноту сталості при веденні лісового господарства. Детальний опис підготовлених критеріїв та індикаторів сталого управління лісами для Українських Карпат наведено в підрозділі 4.2. Наступною важливою складовою сталого користування лісами є чітка і прозора плановість лісового господарства. Спочатку мають бути вирішені стратегічні завдання лісового господарства для області, а пізніше на їх основі розробляють тактику реалізації лісівничих заходів для окремих підприємств (підрозділ 4.3).

Для впровадження принципів сталого користування лісами в регіоні Українських Карпат пропонуються наступні механізми реалізації (рис. 4.3), які вимагають подальшої конкретизації відповідними організаціями.



Рисунок 4.3 – Механізми реалізації сталого управління лісами

Згадані механізми реалізації та основні завдання сталого управління лісами в регіоні Українських Карпат потребують законодавчого доопрацювання та затвердження на рівні областей, з внесенням необхідних змін до чинних нормативів. Опис наукових підходів та шляхів впровадження в практику методів сталого лісового господарства наведено нижче.

Оскільки проведення суцільно-лісосічних рубок добре регламентується чинними нормативними документами і проведення поступових рубок також має широку апробацію в регіоні на прикладі букових лісів, то проведення вибіркового

рубок не має значного поширення і повинне реалізовуватися переважно шляхом застосування добровільно-вибіркових рубок різної інтенсивності з метою формування оптимальної структури лісів (різновікової) та підтримання сталого її функціонування. Аналіз наукової літератури [28-33, 68] свідчить, що основні критерії відбору дерев у добровільно-вибіркову рубку, проранговані за важливістю, є такими: забезпечення природного відновлення корінного деревостану; підбір і покращення росту «дерев майбутнього» (сортиментної структури); регулювання структури деревостану – підтримання його різновіковості; забезпечення постійного лісокористування – для повного використання приросту за об'ємом деревини; догляд за санітарним станом (рис. 4.4).



Рисунок 4.4 – Принципи проведення вибіркових рубок для забезпечення сталого ведення лісового господарства

Це означає, що основним завданням лісівників при застосуванні вибіркових рубок є забезпечення природного відновлення деревостану (в оптимальному варіанті – корінного). На другому місці стоїть догляд за найбільш товарними стовбурами, які покращать економічну ефективність господарювання. Третім за важливістю завданням є підтримання оптимальної для довготермінового функціонування структури деревостану. Четверта позиція – це користування деревиною в тому об'ємі, який визначає тип лісу і породний склад деревостану. Обов'язково при вибіркових рубках потрібно забезпечувати догляд за санітарним станом – вирубувати хворі та пошкоджені стовбури. Вибіркові рубки проводяться з малою періодичністю: в залежності від умов може бути від 2-3 до 15 років. Це дозволяє вести постійний контроль санітарного стану лісів, позбавитися значних

за об'ємами рубок, зменшити витрати з утримання лісових доріг і значно збільшити зайнятість місцевого населення. Остання перевага вибіркового рубки є особливо важливою для регіону Українських Карпат.

На основі літератури [84-87, 107, 112], теоретичних вимог до відбору дерев в рубку, пріоритетів сталого управління лісами та дискусій з практиками вибіркового методів лісівництва розроблено основні практичні регіональні вимоги до відбору дерев в рубку: забороняється вирубка трьох сусідніх дерев з верхнього ярусу; мінімальний діаметр, який дозволяє комерційну рубку дерева, є 44 см; поблизу дерева, яке вирубується, є добрі умови для природного відновлення або наявний підріст головних порід (не менше 3 шт., віком 2-5 років); сухі дерева можуть бути залишені на ділянці, якщо вони не є джерелом інфекцій, тобто на них не виявлено особливо небезпечних шкідників чи хвороб; відстань між деревами головних порід 1-2 класів Крафта має бути меншою 20 м (рис. 4.5).

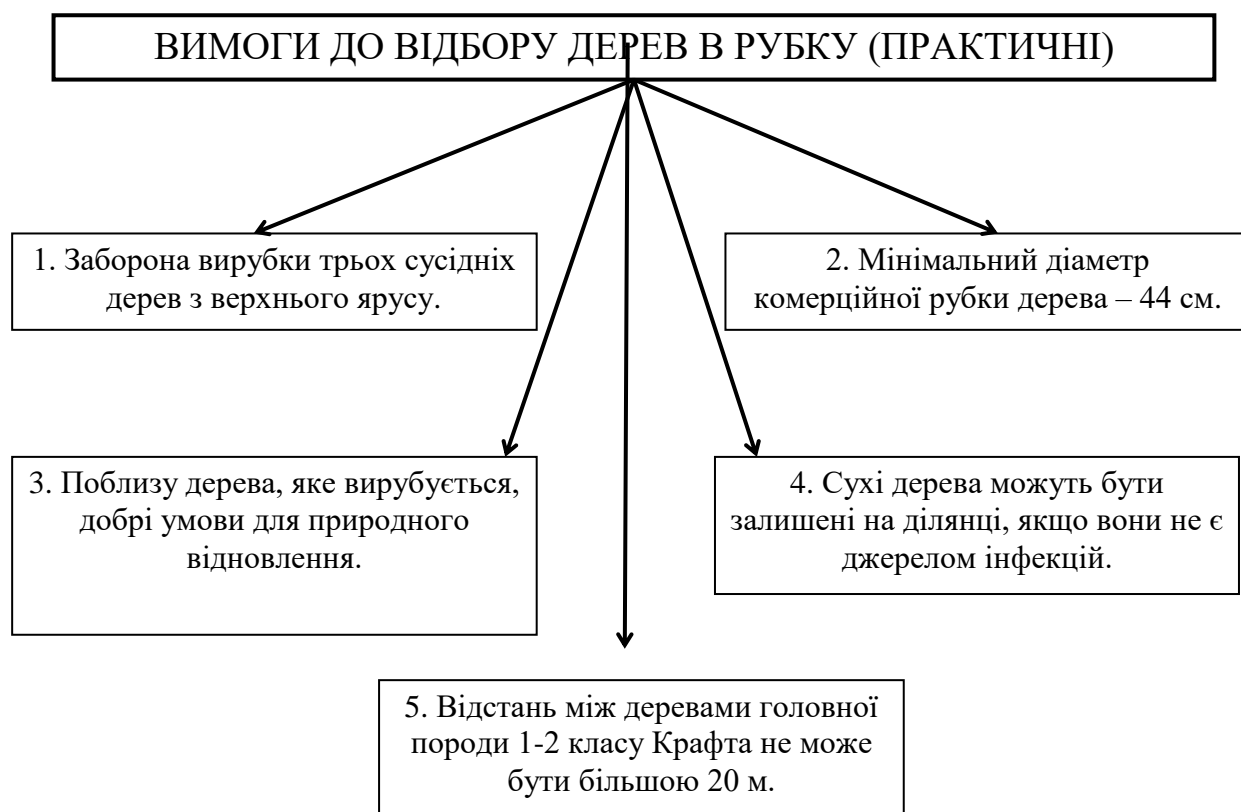


Рисунок 4.5 – Практичні вимоги для відбору дерев у вибірково рубку

Підсумовуючи, зробимо акцент на особливу важливість дотримання рівнозначності всіх пріоритетів сталого управління лісами, тобто базовим є одночасний розвиток за всіма перерахованими завданнями і успішна їх реалізація.

4.2 Критерії та індикатори сталості управління лісами

Для контролю застосовуваних методів ведення лісового господарства в усіх розвинутих країнах застосовуються певні кількісні та якісні характеристики галузі, які свідчать про результативність лісового господарства. Їх називають «критерії та індикатори ведення лісового господарства», а якщо йде мова про країни, які декларують сталий розвиток, то у визначення ще додають слово «сталого». Без сумніву, що аналогічні характеристики повинні бути опрацьовані і для України. Проект вітчизняних критеріїв та індикаторів ведення лісового господарства розроблений науковцями УкрНДІЛГА та іншими установами в значній мірі базується на існуючій системі ведення лісового господарства. Враховуючи його надмірну детальність, а також існуючі міжнародні аналоги [130], розроблено систему критеріїв та індикаторів сталого управління лісами для гірських лісів України. Схему цих критеріїв наведено на рисунку 4.6.



Рисунок 4.6 – Схема критеріїв сталого управління лісами

Для реалізації цієї схеми та контролю за сталістю управління лісами в регіоні розроблені умови представлення звітності лісогосподарськими підприємствами всіх видів власності за відповідними індикаторами, які наведені нижче. За кожним критерієм визначається відсоток індикаторів з негативними змінами або значеннями. Якщо, хоча би за одним критерієм ці зміни перевищують 25% – власник попереджається про помилки у веденні лісового господарства, а якщо 50% – застосовують штрафи.

Індикатори критерію "Підтримання стійкості і життєвості лісів":

- | | |
|--|---------------|
| а) об'єм атмосферних токсичних випадінь (кг/км ²) | – щорічно; |
| б) дефоліація лісів за даними моніторингу (%) | – щорічно; |
| в) площа лісів (га), пошкоджених природними чинниками | – кожні 3 р.; |
| г) площа лісів (га), пошкоджених антропогенними чинниками | – кожні 3 р.; |
| д) родючість і кислотність лісових ґрунтів на мережі моніторингу | – кожні 5 р.; |
| е) забруднення лісів токсикантами та радіонуклідами | – кожні 5 р. |

Індикатори критерію «Підтримання і відповідний приріст лісових ресурсів регіону та їх внесок в глобальний цикл вуглецю»:

- | | |
|--|---------------|
| а) площа лісів (га) і лісистість регіону (%) | – кожні 3 р.; |
| б) загальний та питомий (на 1 га) запас деревини (м ³) | – кожні 3 р.; |
| в) вікова структура лісів в розрізі головних порід (га) | – кожні 5 р.; |
| г) розподіл лісів за бонітетами (га) | – кожні 5 р.; |
| д) запас депонованого в лісах вуглецю (тон) | – кожні 5 р.; |
| е) об'єм використання деревинних джерел енергії (м ³) | – щорічно. |

Для критерію «Підтримання і покращення продукційних функцій лісів»:

- | | |
|--|------------|
| а) відсоток об'єму всіх рубок деревини до її приросту (%) | – щорічно; |
| б) об'єми (га) лісогосподарських і лісокультурних заходів | – щорічно; |
| в) динаміка попенної плати (грн.) | – щорічно; |
| г) густина лісових доріг (км/км ²) | – щорічно; |
| д) об'єми побічного користування лісом (кг, л і т.п.) | – щорічно; |
| е) об'єми використання ресурсів мисливської фауни (шт.) | – щорічно; |
| є) відсоток лісів, в яких господарство ведеться за планами | – щорічно. |

Індикатори критерію «Підтримання, збереження і належне покращення біорізноманіття лісових екосистем»:

- | | |
|---|---------------|
| а) площа (га) пралісів, зі збереженням генетичних ресурсів лісу | – кожні 3 р.; |
| б) площа (га) екзотичних та інтродукованих лісових порід | – кожні 3 р.; |
| в) кількість (шт.) видів рослин в лісах | – кожні 3 р.; |
| г) пропорція нелісових земель в лісовому фонді (%) | – кожні 5 р.; |
| д) відсоток природного відновлення лісів (%) | – кожні 5 р.; |
| е) запас (м ³ /га) мертвої та лежачої деревини на постійних пробах | – кожні 5 р.; |
| є) площа (га) лісів другорядних порід | – кожні 5 р.; |
| ж) площа (га) особливо захисних ділянок | – кожні 5 р.; |
| з) площа (га) старовікових природних лісів | – кожні 5 р.; |
| и) кількість (шт.) та площа (га) об'єктів ПЗФ різного рівня | – кожні 5 р.; |
| і) відсоток площі об'єктів ПЗФ в різних природних зонах (%) | – кожні 5 р.; |
| к) кількість видів (шт.), занесених до "Червоної книги України" | – кожні 3 р.; |
| л) відсоток видів, які охороняються, від загальної їх кількості (%) | – кожні 3 р. |

Індикатори критерію «Підтримання і належне покращення захисних функцій лісових екосистем (особливо водо- та ґрунтозахисних)»:

- | | |
|---|---------------|
| а) площа (га) лісів зі схильними до ерозії ґрунтами | – кожні 3 р.; |
| б) площа (га) лісів захисного призначення | – щорічно; |
| в) площа (га) дренажних лісів | – кожні 3 р.; |
| г) площа (га) перезволожених земель і торфовищ | – кожні 3 р.; |
| д) площа (га) непокритих лісом земель | – кожні 3 р. |

Індикатори критерію «Підтримання соціально-економічних та культурних функцій лісових екосистем»:

- | | |
|--|------------|
| а) внесок у соціально-культурний розвиток громади (грн.) | – щорічно; |
| б) пропорція лісової продукції у валовому доході (%) | – щорічно; |
| в) внесок лісового сектору у економіку (грн.) за видами доходу | – щорічно; |
| г) зайнятість у лісовому секторі (людино/годин/рік) за освітою | – щорічно; |
| д) відсоток державного фінансування (%) | – щорічно; |
| е) площа лісів різних форм власності (га) | – щорічно; |
| є) кількість місць для відпочинку населення (шт.) за видами | – щорічно; |
| ж) кількість травм у лісовому секторі (шт.) за видами | – щорічно. |

Порядок представлення звітності за описаними вище критеріями та індикаторами наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Порядок представлення звітності з критеріїв та індикаторів сталого управління лісами

Площа лісгосподарських підприємств	Обов'язкові для представлення звітності індикатори за критеріями:						Місце представлення звітності
	Підтримання стійкості і життєвості лісів	Підтримання і відповідний приріст лісових ресурсів регіону та їх внесок в глобальний цикл вуглецю	Підтримання і покращення продукційних функцій лісів	Підтримання, збереження і покращення біорізноманіття лісових екосистем	Підтримання і належне покращення захисних функцій лісових екосистем	Підтримання соціально-економічних та культурних функцій лісових екосистем	
до 10 тис. га	в), г)	а), б), в), г), е)	а), б), в), г), д), е), є)	а), б), в), г), д), е), ж), з), и)	а), б), в), г), д)	а), в), г), д), е), є), ж)	обласні управління ЛМГ
10 - 100 тис. га	а), б), в), г), д)	а), б), в), г), е)	а), б), в), г), д), е), є)	а), б), в), г), д), е), є), ж), з), и), л)	а), б), в), г), д)	а), в), г), д), е), є), ж)	обласні управління ЛМГ
> 100 тис. га	а), б), в), г), д), е)	а), б), в), г), д), е)	а), б), в), г), д), е), є)	а), б), в), г), д), е), є), ж), з), и), і), к), л)	а), б), в), г), д)	а), б), в), г), д), е), є), ж)	Держліс-агентство України

Підготовка звітів проводиться спеціалістами відповідного профілю, які мають ліцензію на виконання цих робіт. Ці спеціалісти можуть бути штатними чи позаштатними працівниками підприємств. Кошти на підготовку звітів виділяють самі підприємства. Зведена інформація з критеріїв та індикаторів сталого управління лісами подається за підписом керівника підприємства.

Таким чином, лісництва і аналогічні за площею лісів господарства подають в державні підприємства лісового і мисливського господарства тільки загальні відомості про лісовий фонд господарства та його зміни. Якщо ці лісгосподарські підприємства підпорядковуються безпосередньо обласним управлінням лісового і мисливського господарства, то і звітність вони подають безпосередньо їм. Державні підприємства лісового і мисливського господарства та подібні за розмірами господарства мають представляти в обласні управління вже ширшу інформацію, а в повному обсязі значення всіх критеріїв та індикаторів мають подавати Обласні управління лісового і мисливського господарства до Держліс-агентства України.

4.3. Ландшафтно-водозбірні основи сталого управління лісами

У світі існує три рівні лісового планування, в основі яких лежить аналіз рельєфу. Найвищим рівнем планування є розробка регіональних планів ведення лісового господарства, або в деяких країнах – планів природокористування. В якості регіону може виступати або адміністративна або природна територіальна одиниця. На цій стадії, за результатами оцінки лісових ресурсів, визначаються і ранжуються пріоритети лісового господарства. В таких планах визначається оптимальне співвідношення заповідних, рекреаційних, захисних та господарських лісів (у відсотках), а також визначаються загальні параметри (об'єми приросту і заготівлі деревини, лісистість) і методи ведення лісового господарства в розрізі категорій лісів і типів деревостану, переважно на 10-ти річну перспективу.

Другим, більш детальним рівнем планування, є ландшафтно-екологічне. Такі плани складають для територій від 10 до 100 тисяч гектарів. В них, знову ж таки на основі польових досліджень, намічають конкретні ділянки для збереження природи і біорізноманіття, регламентують методи ведення господарства для різних ландшафтів в розрізі типів лісу. Для лісового господарства основними показниками планування на цьому рівні є: площа заповідних лісів, розрахунок витрат на покращення умов для рекреації, туризму та збереження природи, схеми транспортного освоєння лісових масивів і, звичайно, більш детальні параметри ведення лісового господарства: віки стиглості основних порід, максимальна площа суцільного зрубу, способи лісовідновлення, способи проведення та інтенсивність рубок, умови участі місцевого населення в плануванні і т.п.

На останньому рівні планування прийняті в регіональних і в ландшафтно-екологічних планах принципові рішення втілюються для конкретних лісових масивів в детальні плани заходів: вид і об'єм заходу, географічні координати або схеми ділянок в розрізі заходів, способи і умови проведення робіт. Безпосередньо в лісі приймаються рішення щодо проведення заходів, які в змозі забезпечити стале функціонування окремих лісових ділянок [131-133].

Прийняття Карпатської конвенції та підписання Україною міжнародних угод за збереження біорізноманіття і сталий розвиток намітили і в лісовій галузі основні шляхи наближення наших методів господарства до європейських. Необхідність переходу на міжнародні стандарти у лісовому господарстві обумовлює потребу в конкретизації екологічної цінності лісів Українських Карпат. Розробка природоохоронних заходів має базуватися на багаторівневому ландшафтному підході, який отримав добру апробацію в усьому світі. Для впровадження принципів сталого розвитку в практику планування лісового господарства за результатами аналізу літератури розроблена схема 4-х рівнів планування заходів зі сталого управління лісами, яка представлена на рис. 4.7. Основним завдання цієї схеми є розуміння причини та результатів прийняття рішень в управлінні лісами. Ця схема може бути реалізована для планування лісового господарства в усіх областях Українських Карпат і органічно вписується в існуючу систему планування, враховує та доповнює нормативи зі збереження екологічних функцій лісів. На основі аналізу лісового фонду та умов ведення лісового господарства для кожного регіону або області розробляється регіональний план ведення лісового господарства.

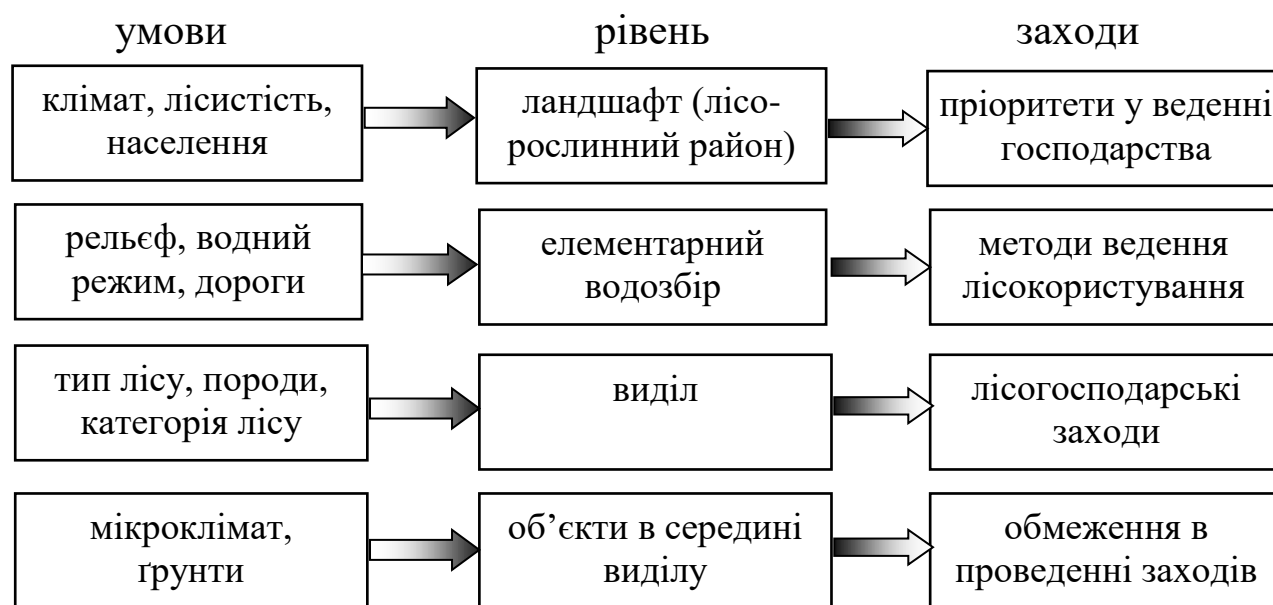


Рисунок 4.7 – Схема планування заходів зі сталого управління лісами

Об'єктом регіонального плану може бути окремий, цінний ландшафт, лісорослинний або адміністративний регіон. Для умов нашого регіону це може бути область. В таких регіональних планах ведення лісового господарства повинно визначатися загальне співвідношення часток заповідного, рекреаційного та господарського лісокористування, а також визначаються загальні параметри і методи ведення лісового господарства на 10-ти річну перспективу, які є основою сталого, близького до природи ведення лісового господарства: площа лісів та розподіл її за категоріями; потенційний приріст деревини та бажаний відсоток

його використання; перелік типів лісу; набір пропонованих планів ведення лісового господарства за типами лісу (види і терміни рубок, лісовідновлення, догляду і т.п.); наявність лісових доріг та потребу в нових; об'єми плати за користування лісом; потребу в бюджетному фінансуванні і т.д. Основним лісівничим показником, який оцінюється на першому рівні планування, є лісотипологічна різноманітність. Крім цього визначаються також значення всіх індикаторів сталого користування лісами, які описані вище в підрозділі 4.2. Обов'язковим блоком є економічний, в якому обґрунтовується розмір бюджетного фінансування і аналізуються перспективи отримання прибутку та шляхи його розподілу. Розробляти ці плани має спеціалізоване підприємство, затверджувати – відповідне екологічне відомство України.

Другий рівень планування – це елементарний водозбір. Ведення лісового господарства в горах повинно враховувати регіональні особливості кругообігу речовини та енергії, і в горах ці особливості є однорідні для окремих водозборів. Крім цього, межі більшості адміністративних районів, лісових виділів, кварталів та господарств збігаються з межами водозборів. Основні завдання цього рівня: розподіл кварталів і виділів за категоріями лісів; розрахунок планової лісосіки; перелік виділів для рубок головного користування; принципова схема транспортного освоєння; заходи з розвитку рекреаційної інфраструктури і охорони природи. Сумарні значення цих показників для водозборів формують план лісового господарства окремого підприємства теж на 10 років. Розробляти ці плани має спеціалізоване підприємство або приватна особа з відповідною ліцензією, але тоді за погодженням зі спеціалізованим підприємством, а затверджувати – відповідне екологічне відомство області.

Третій рівень планування – лісовий виділ. Суть планування робіт в кожному виділі полягає у підборі оптимального лісівничого заходу (види і терміни рубок, лісовідновлення, догляду і т.п.) з набору пропонованих в регіональному плані для цього типу лісу. Цю функцію має виконувати відповідальний за ведення тут лісового господарства (лісничий) на основі типу деревостану. Контролює правильність вибору плану і проведення заходів лісова інспекція.

Четвертий рівень планування – природні біотопи або особливо захисні ділянки у виділі. Метою планування заходів є стале функціонування цих екосистеми. Підбір належних для цього заходів виконує також відповідальний за ведення в цьому виділі лісового господарства. Контролює правильність вибору плану і проведення заходів – лісова інспекція.

На основі ГІС-аналізу характеристик майже 120 тис. га лісів модельної території зроблено апробацію методики природоохоронного планування, яка враховує інтереси лісового господарства і охорони природи (рис. 4.8). Верховинський географічний ландшафт сформований пологими гірськими хребтами, орієнтованими з південного сходу на північний захід. Висотні відмітки місцевості тут коливаються від 500 до 2000 метрів над рівнем моря. Порівняння карт груп типів лісу та переважаючих порід регіону дає підставу стверджувати, що пріоритетним лісгосподарським заходом тут має бути відновлення корінних деревостанів. Особливо заниженою у Верховинських лісах є участь ялиці.

РОЗПОДІЛ
ЛІСІВ ВЕРХОВИНИ
за групами типів лісу
М 1:300 000

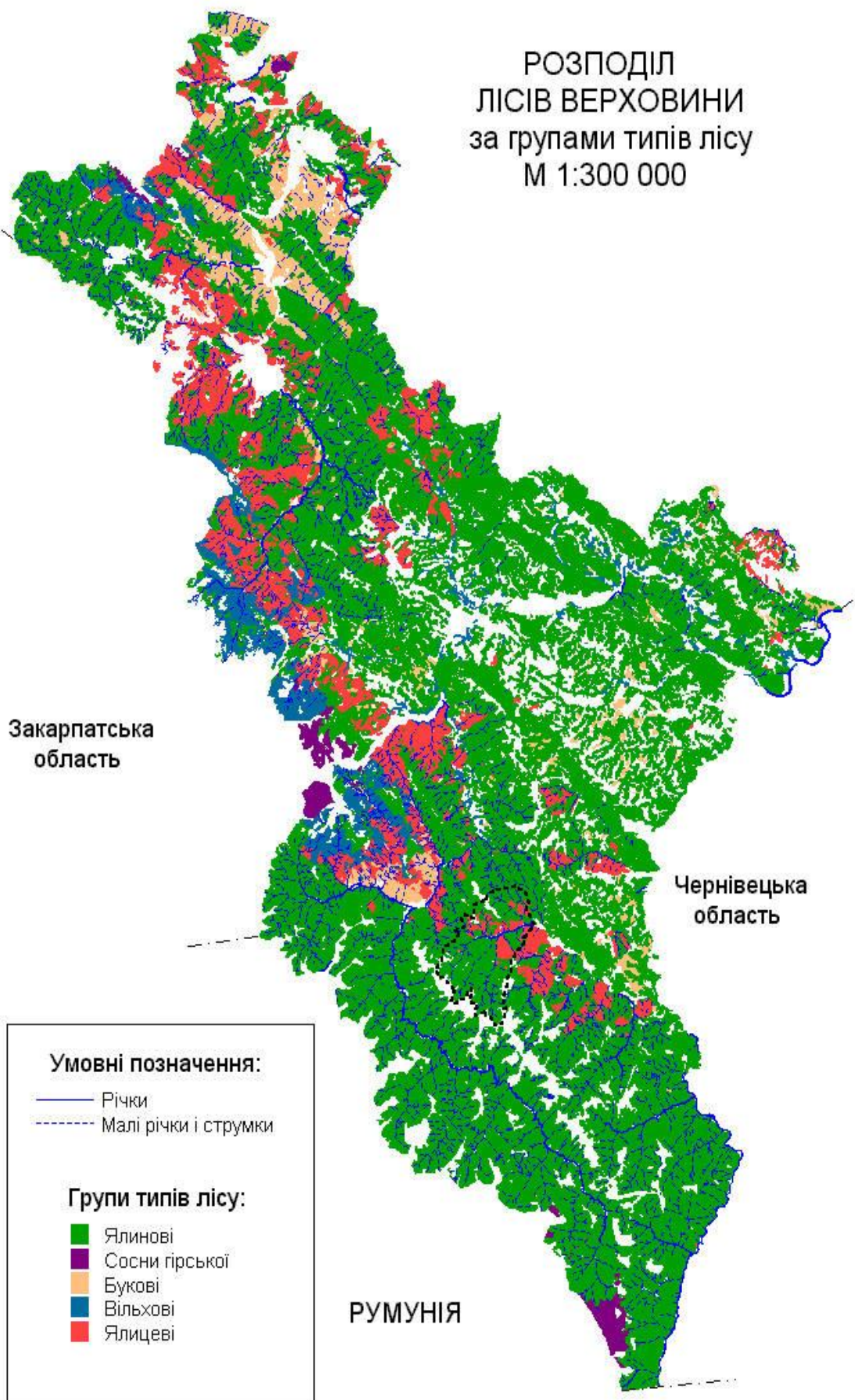


Рисунок 4.8 – Карта поширення основних груп типів лісу у Верховині (пунктиром нанесено водозбір – 2-й рівень планування)

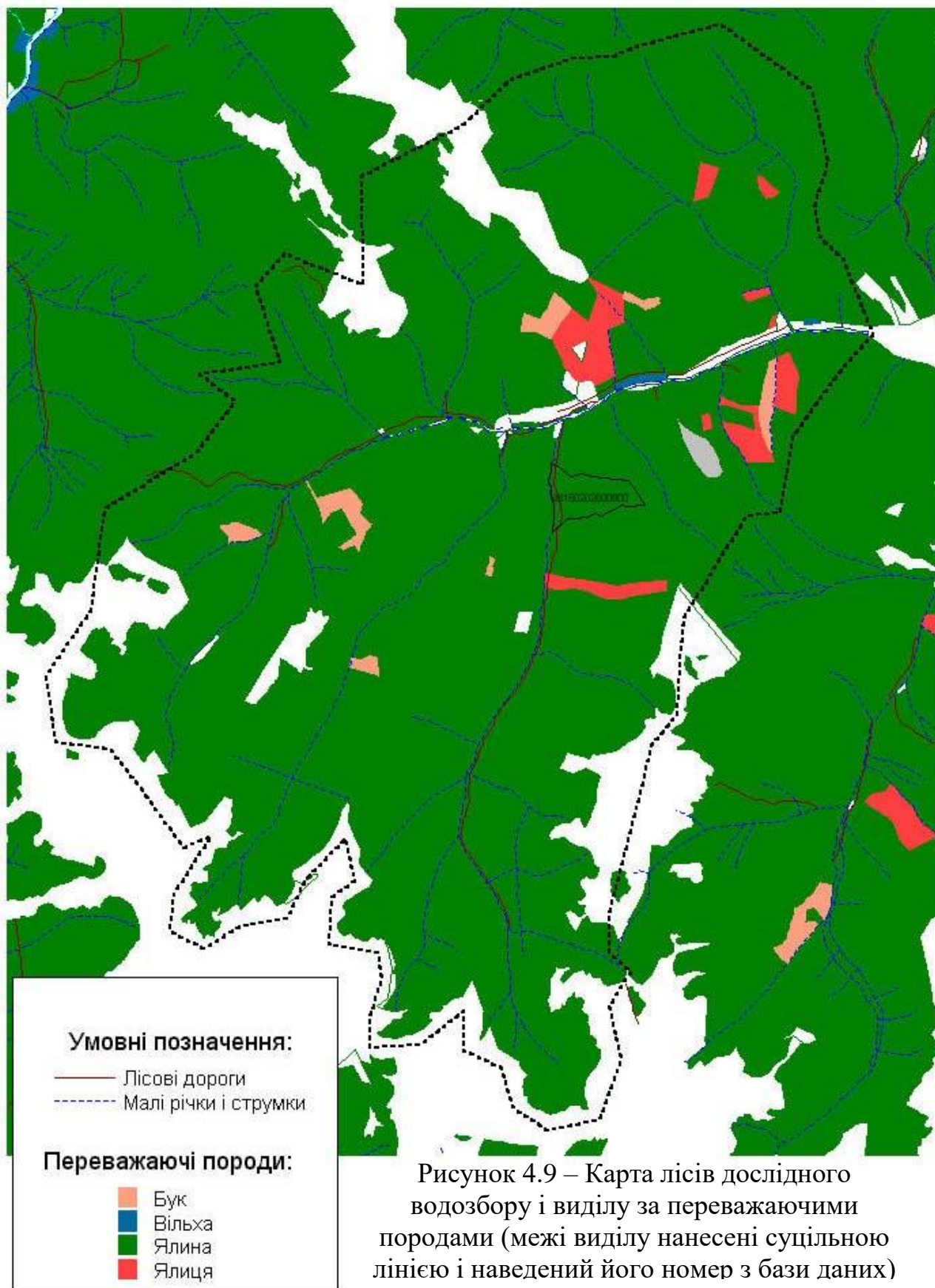
Проведені за цифровими картами розрахунки показали, що антропогенні зміни охопили всі групи типів лісу регіону. Площа насаджень з перевагою ялиці зменшилась більш, як на 80%, і на їх місці створені похідні ялинники. Площа букових лісів зменшилась приблизно на 10%, теж за рахунок ялинників, хоча подекуди, вздовж потоків, відмічена зміна бучин на деревостани з перевагою вільхи сірої. Зміни в ялинових лісах незначні. Їх площа збільшена приблизно на 10 тис. га за рахунок ялицевих і букових лісів, що склало біля 10%. Однак, слід зауважити масову антропогенну трансформацію структури корінних мішаних різновікових ялинових насаджень на одновікові ялинники. Тобто, існуючі методи лісового господарства не забезпечують відновлення корінних деревостанів, що негативно впливає на екологічну функціональність лісів Верховини. Таким чином, аналіз ГІС лісів Верховини на 1 рівні планування дав можливість: по-перше, визначити конкретні площі для відновлення корінних деревостанів, а по-друге, констатувати необхідність змін у методах лісового господарства.

Наступним (другим) рівнем планування має бути водозбір. Дослідний водозбір потоку Бистрянка (квартали 13-35 Гринявського лісництва) загальною площею біля 3 тис. га розташований на висоті від 800 до 1600 м н.р.м. і його лісистість складає більше 90%. Аналіз цифрових карт (рис. 4.9) показав: антропогенні зміни в структурі лісів мають місце на 20% площі; лісові дороги є тільки вздовж потоку; рельєф водозбору досить складний через велику кількість тимчасових водотоків та значну крутизну схилів (схили крутизною більше 20° поширені на третині водозбору). Відповідними до умов водозбору мають бути такі лісогосподарські заходи: перехід на вибіркові методи лісового господарства, що дозволить, по-перше, відновити корінні деревостани і, по-друге, вести активне господарювання на всій території водозбору за існуючої інфраструктури; виконання всіх заходів комплексно та реалізація тільки нагальних заходів, що дозволить мінімалізувати кількість заїздів на територію водозбору техніки; поступове розширення мережі лісових доріг та покращення стану існуючих.

Третім рівнем лісогосподарського планування є лісовий виділ. Наприклад, виділ 8 кварталу № 26 з дослідного елементарного водозбору (див. рис. 4.9). Цей виділ відноситься до експлуатаційних лісів і має наступні характеристики: площа - 21 га, висота над рівнем моря - 1000 м, схил - 15°; північно-західної експозиції, індекс типу лісу - С₃БкЯЛЯц. Деревостан на виділі є одноярусним (простим за структурою), з породним складом 7Ял1Яц2Бк, віком - 46 років, запасом - 210 м³/га і II бонітетом. Заплановані заходи – вибіркові рубки на рівні 5 м³/га в рік з метою формування корінного змішаного деревостану.

Четвертим рівнем планування є виділення ОЗД у виділі. Для згаданого вище виділу заплановано виділення ОЗД вздовж потоку шириною 3 м, на площі якої доцільно мінімалізувати втручання людини. На перспективу слід перенести трасу лісової дороги від потоку, що актуально для більшості виділів дослідного водозбору. Описана тут процедура планування може бути прикладом для всіх лісів регіону і це дасть можливість розробити загальний ландшафтний план ведення лісового господарства в регіоні Українських Карпат. Відмітимо, що перші два рівні мають виконувати спеціалісти лісовпорядкування, а два нижчі рівні – спеціалісти лісогосподарських підприємств.

СУЧАСНИЙ ЛІСОВИЙ ПОКРИВ
дослідного водозбору і виділу
М 1:37500



РОЗДІЛ 5
ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СТАЛОГО УПРАВЛІННЯ ЛІСАМИ

5.1 Збереження біорізноманіття лісових екосистем

Особлива увага громадськості до проблем біорізноманіття після конференції у Ріо-де-Жанейро (1992 р.) викликана загрозою зникнення багатьох видів як тварин, так і рослин. Завданням лісівників в цьому відношенні є збереження природного фіторізноманіття лісових екосистем або, іншими словами, корінних лісів. Наші дослідження мали за мету вивчити фіторізноманіття основних типів і категорій лісів регіону, і для цього в 1998-99 роках було закладено 6 ППП на території всіх Карпатських областей України (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

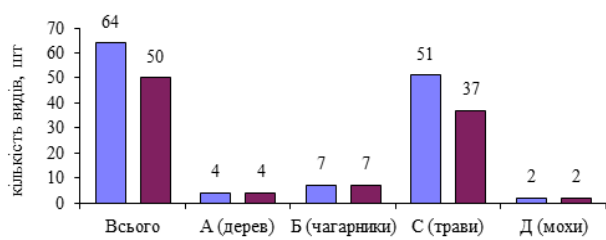
Характеристика дослідних об'єктів з вивчення фіторізноманіття лісів
Українських Карпат

Показники, од. виміру	Пробні площі*					
	I(б)	II(б)	III(б)	IV(б)	V(б)	VI(б)
Тип лісу	С ₃ -БкЯцЯл	С ₃ -БкЯлЯц	Д ₃ -Бк	С ₃ -БкЯцЯл	С ₃ -БкЯцЯл	С ₃ -ЯлБкЯц
Висота над рівнем моря, м	910	1050	850	1020	960	750
Склад I-го ярусу	6Бк4Ял+Яц	6Яц4Ял	5Бк2Яс2Яв 1Вяз	8Ял2Яц	6Ял2Яц2Бк	7Яц3Бк од. Ял, Б, Ос
II-го ярусу	7Бк3Яц	10Бк	6Вз4Бк+Яв	10Бк	-	-
Походження деревостану	Насінневе природне	Насінневе природне	Насінневе, природне	Насінневе, штучне	Насінневе природне	Насінневе природне
Вік, роки	120/60	220/60	160/40	65/50	90	60
Д, см: середній	43/12	54,1/16	43,7/11,3	27,6/11,3	43,7	22,6
максимальний	72/24	110	87	55	70	53
Н, м: середня	25/14	34,5/12,8	32,4/13,8	24,4/13,5	30,9	21,0
максимальна	34/17	42	41	31	36	30
Повнота	0,7/0,2	0,9/0,1	0,8/0,1	0,8/0,1	0,7	0,9
Зімкнутість	0,5/0,3	0,6	0,7	0,7	0,6	0,9
Клас бонітету	I	I	I	I ^a	I ^a	I
Запас, м ³ /га	600/22	907/10	527/5	560/11	504	357
Запас сухостою, м ³ /га	40	20	10	-	-	-
Підріст: склад, вік, висота, тис. шт./га	6Бк2Ял2Яц 10; 0,7; 2,5	5Бк4Яц1Ял 20; 0,6; 3	7Яс3Бк;4; 0,4; 3	8Яц2Ял; 3; 0,1; 10	8Яц2Бк; 4; 0,1; 4	10Яц; 2; 0,05; 10
Підлісок	Рідко – лі- щина, бузина	Рідко – горобина	-	-	Поодинок – горобина	Рідко – горобина, бузина

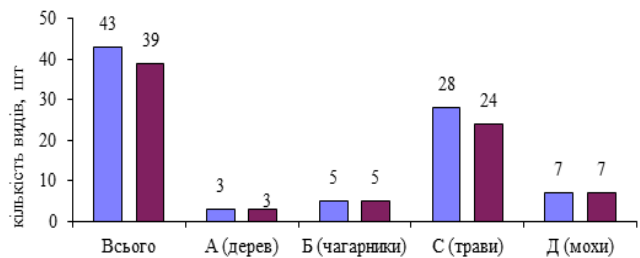
* - примітка: в знаменнику показники II ярусу.

Види оцінювали за методикою Браун-Бланке [134] весною та восени в розрізі основних ярусів (дерева, чагарники, трави, мохи). Отримані результати

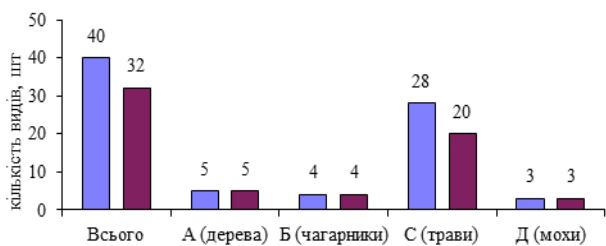
представлені на рисунку 5.1. Пробна площа І(б) є зразком корінного складного різновікового деревостану вологої буково-ялицевої сушмеречини. В трав'яному вкритті зустрічається 51 вид, а їх проективне покриття в середньому складає 27%, з коливанням на окремих ділянках від 15 до 52%.



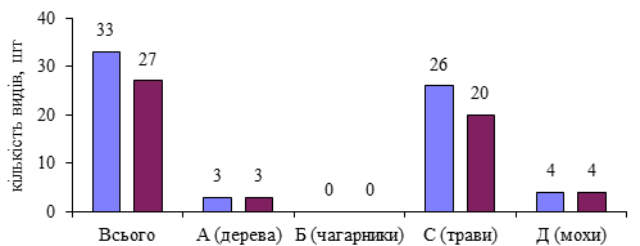
на ППП І(б) – С₃-БкЯцЯл



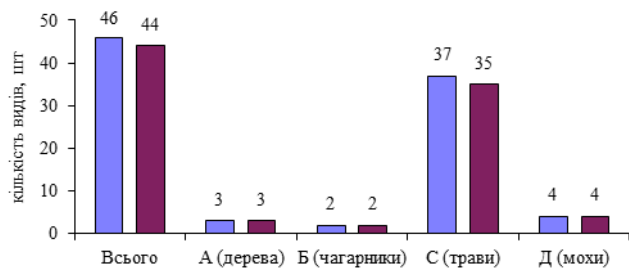
на ППП ІІ(б) – С₃-БкЯлЯц



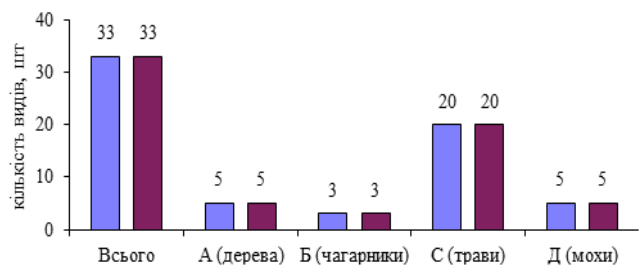
на ППП ІІІ(б) – D₃-Бк



на ППП ІV(б) – С₃-БкЯцЯл



на ППП V(б) – С₃-БкЯцЯл



на ППП VI(б) – С₃-ЯлБкЯц

Рисунок 5.1 – Кількість видів рослин в різних типах лісу Українських Карпат (ліві стовпчики – облік весною, праві – восени)

Пробна площа ІІ(б) представляє теж корінний різновіковий деревостан, але вологої буково-ялицевої сушмеречини. Структура його є ще складнішою за рахунок наявності великорозмірних дерев і більшої повноти. Трав'яне вкриття (28 видів рослин) має проективне покриття в середньому 56%, з коливанням від 15 до 70%. Пробна площа ІІІ(б) є прикладом складного, унікального для регіону, корінного умовно різновікового деревостану вологої ясеневі бучини. Трав'яне вкриття представлено 25 видами рослин з проективним вкриттям 43% (від 5 до 60%). Ці ППП відносяться до природоохоронних лісів. Пробна площа ІV(б) закладена в похідному середньовіковому ялиннику вологої буково-ялицевої сушмеречини. В результаті проведення вибіркового рубки повнота і зімкнутість деревостану нерівномірні - від 0,6 до 0,8. В трав'яному вкритті налічується 20 видів рослин, а

їх проективне покриття складає 25%, з коливанням від 15 до 30%. Пробна площа V(б) представляє корінний пристигаючий деревостан вологої буково-ялицевої сушмеречини – 37 видів рослин формують трав'яне покриття середньої зімкнутості 20 % (коливанням від 12 до 25 %). Ці ППП закладені в експлуатаційних лісах. Пробна площа VI(б) являє собою середньовіковий корінний деревостан вологої ялиново-букової суяличини. В трав'яному вкритті спорадично зустрічаються 18 видів рослин зімкнутістю від 5 до 20 %. Пробна площа VI^a(б) розташована поряд з пробною площею VI(б) і характеризує похідне 70-річне букове насадження з домішкою ялиці, яке може бути наступним сукцесійним етапом букових лісів.

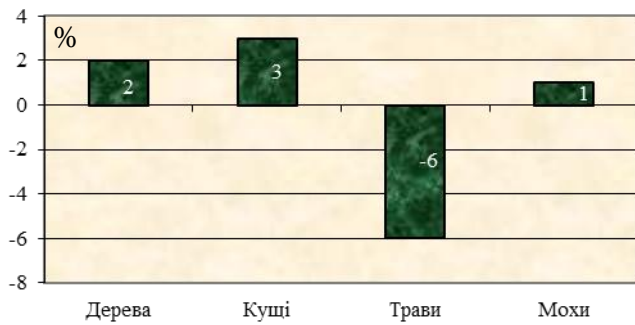
Аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновок, що в одному типі лісу (ППП I, IV, V) кількість видів, особливо трав'янистих, залежить в найбільшій мірі від зімкнутості намету – у вологій буково-ялицевій сушмеречині при зменшенні зімкнутості від 0,8 до 0,6 кількість видів збільшується від 33 до 64 за рахунок трав'янистих видів. Кількість видів збільшується у багатших за трофністю типах лісу і в листяних деревостанах (ППП III). Ще одним фактором, що лімітує розвиток трав є проективне покриття чагарників (ППП VI і VI^a). Ялицеві типи лісу багатші за фіторізноманіттям, ніж ялинові (ППП II і III).

Процентне співвідношення кількості видів різних груп рослин в лісах Українських Карпат змінюється суттєво як за сезонами, так і за типами деревостанів. Деревні види в кількості від 3 до 5 складають від 6 до 16 % від всієї кількості видів рослин. Мінімальна їх участь відмічена в корінних різновікових та в пристигаючих експлуатаційних лісах (на рівні 6-8%), а максимальна – в похідних ялинниках та бучинах (13-16%). Частка чагарникових видів характеризується вищою мінливістю: від повної відсутності до 7 видів, у відсотках – від 0 до 14%. Мінімум чагарників відмічено в експлуатаційних та в похідних лісах (на рівні 0-5%), а максимум – в корінних лісах природоохоронних об'єктів (9-14%). Фіторізноманіття трав є найбільшим серед інших груп рослин. Воно змінюється від 20 до 51 виду, а їх участь – від 61 до 80%. Найкраще трави представлені в експлуатаційних та в різновікових лісах (на рівні 74-80%), а найменше – в корінних зімкнутих лісах природо охоронних об'єктів (61-69%).

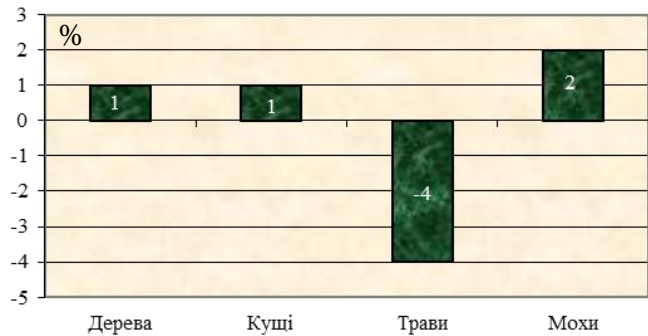
Мохи присутні в гірських лісах в кількості від 2 до 7 видів з коливанням від 3 до 18 відсотків. Мінімальною є частка мохів в корінних різновікових лісах (3-4%), трохи більше їх в корінних умовно різновікових (7-9%), а найбільше – в одновікових корінних та похідних деревостанах (12-18%).

Сезонні зміни фіторізноманіття гірських лісів оцінені через порівняння результатів весняних та осінніх обліків. Розмах цих коливань є суттєвим: сумарна кількість видів могла не змінюватися взагалі, або досягати 25%. Максимальні зміни кількості видів за вегетаційний сезон відмічені в умовах вологих буково-ялицевої сушмеречини та ясеневої бучини – на рівні 7-8 видів. Значно менші ці коливання в ялицевих лісах – 3-4 види. Найбільшими вони в ялинових лісах, що обумовлено значними коливаннями структури цих лісів. Букові та ялицеві ліси характеризуються більш сталою структурою, особливо щодо їх повноти. В межах окремих груп рослин сезонні коливання їх участі мають місце (рис. 5.2). Осіннє зниження фіторізноманіття коливається в гірських лісах в межах 0-10%. Найбільш динамічною групою рослин є трави – саме за рахунок зменшення їх

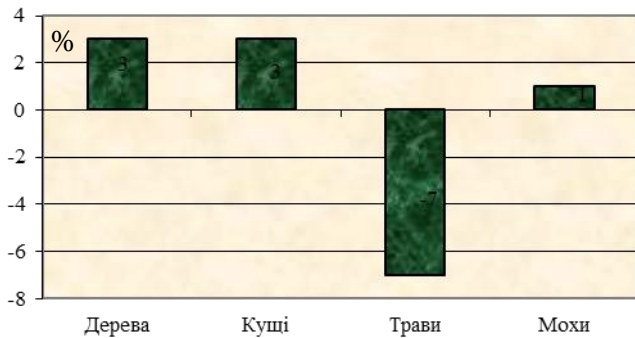
кількості і змінюється співвідношення видів різних груп. За рахунок зменшення кількості видів трав і відповідно – загальної кількості, дольова участь інших груп рослин зростає без зміни кількості їх видів. При цьому, зростання участі інших груп відбувається пропорційно до кількості їх видів. В розрізі типів лісу закономірностей в сезонних змінах співвідношення різних груп рослин не спостерігається. Так, в умовах вологої буково-ялицевої сушмеречини зниження участі трав коливається від 1 до 6%, що відповідає розмаху коливань за всіма типами лісу.



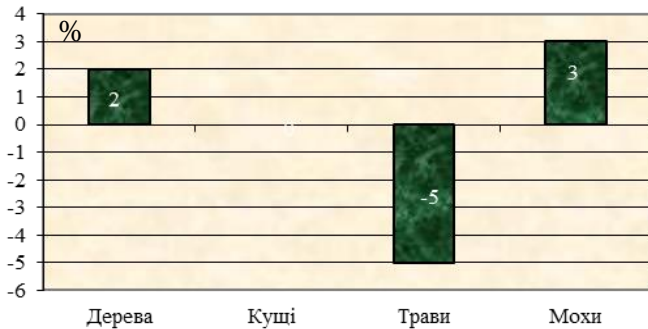
на ППП I(б) – С₃-БкЯцЯл



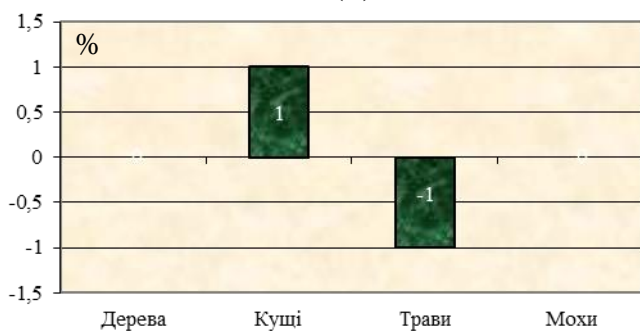
на ППП II(б) – С₃-БкЯлЯц



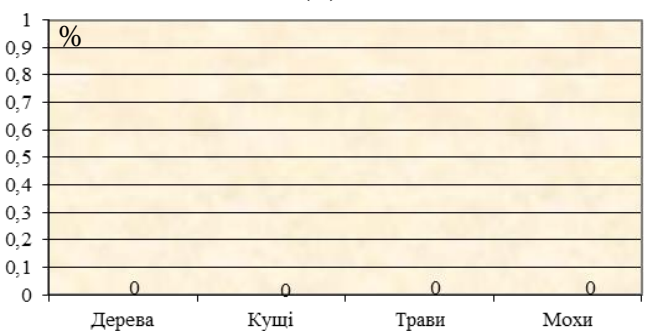
на ППП III(б) – D3-Бк



на ППП IV(б) – С₃-БкЯцЯл



на ППП V(б) – С₃-БкЯцЯл

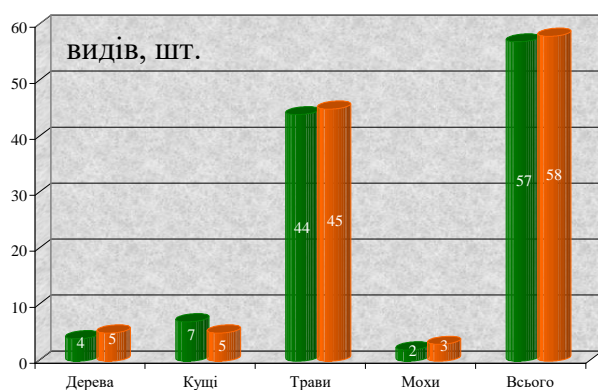


на ППП VI(б) – С₃-ЯлБкЯц

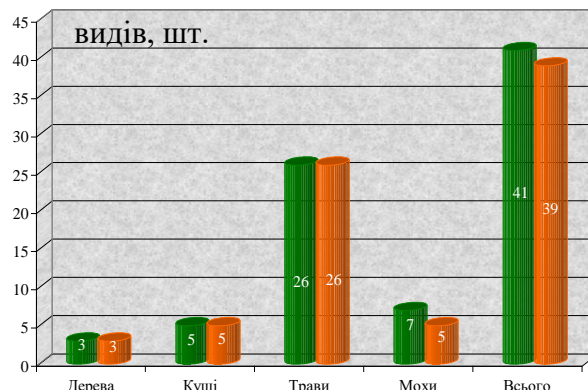
Рисунок 5.2 – Сезонні зміни (у %) окремих груп рослин в гірських лісах

Певні закономірності відмічені тільки для окремих типів структури деревостанів. Так, сезонні зміни на рівні 4-7% є характерними для деревостанів складної структури, не залежно чи це експлуатаційні, чи природоохоронні ліси. Тобто, якщо в лісах присутні підлегли яруси то мінливість їх фіторізноманіття є вищою за прості однарусні деревостани. В останніх кількість видів трав практично не змінюються на продовж вегетаційного сезону. Хоча окремі види зникають, але на їх місце появляються нові.

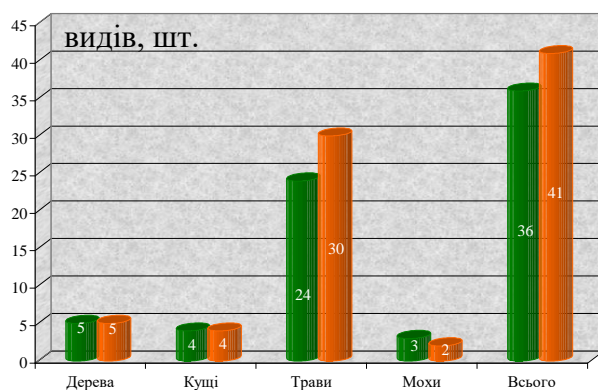
Повторне обстеження фіторізноманіття на цих самих об'єктах було проведено в 2005 році. Отримані результати свідчать, що різноманіття рослин в гірських лісах Українських Карпат на продовж 7 років змінюється в незначних межах за умови відсутності різких змін в структурі деревостану (рис. 5.3).



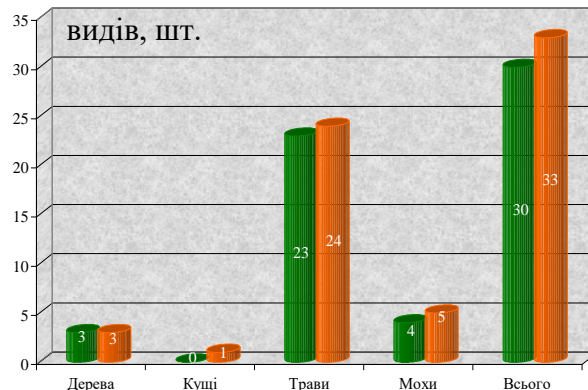
на ППП I(б) – С₃-БкЯцЯл



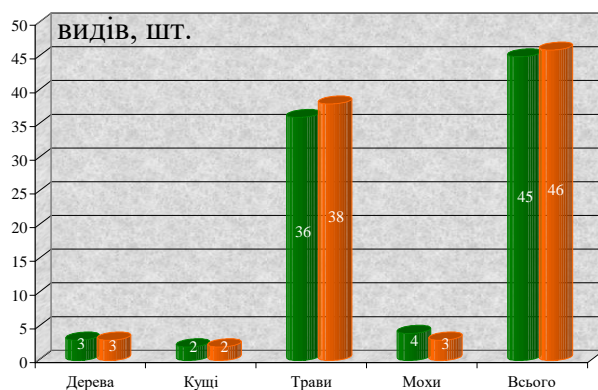
на ППП II(б) – С₃-БкЯлЯц



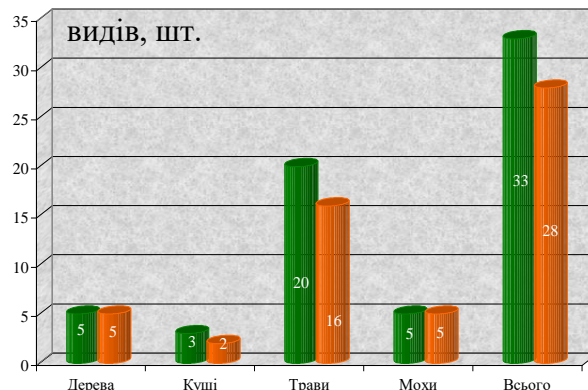
на ППП III(б) – D₃-ЯсБк



на ППП IV(б) – С₃-БкЯцЯл



на ППП V(б) – С₃-БкЯцЯл



на ППП VI(б) – С₃-ЯлБкЯц

Рисунок 5.2 – Зміни фіторізноманіття в гірських лісах за 7 років (ліві стовпчики – облік 1998 року, праві – 2005)

В корінному складному різновіковому деревостані вологої буково-ялицевої сусмеречини (ППП I(б)), за умови природоохоронного ведення лісового господарства, загальна кількість видів збільшилася, хоча і не суттєво. Збільшення відбулося за рахунок дерев, трав і мохів, але відмічено зменшення кількості видів

кущів. Ці зміни в усіх ярусах деревостану обумовлені проведенням вибіркового рубок. В корінному різновіковому деревостані вологої буково-ялинової суяличини (теж природоохоронні ліси) навпаки, загальна кількість видів зменшилася, але знову не суттєво (ППП II(б)). Погіршення фіторізноманіття тут відбулося за рахунок зменшення кількості видів мохів, яке в свою чергу обумовлено зміною повноти деревостану. В корінному умовно-різновіковому деревостані вологої ясеневі бучини (ППП III(б)) через 7 років відмічені вже суттєве збільшення загальної кількості видів завдяки покращенню фіторізноманіття трав. Разом з незначним зменшенням кількості видів мохів, це стало наслідком суцесійних змін в цих природоохоронних лісах. В похідному середньовіковому ялиннику вологої буково-ялицевої сусмеречини експлуатаційних лісів (ППП IV(б)) фіторізноманіття покращилося, причому в усіх рослинних групах, за виключенням дерев. В значній мірі, це відбулося завдяки незначному природному зрідженню деревостану. В корінному пристигаючому деревостані вологої буково-ялицевої сусмеречини (ППП V(б)) також відмічено збільшення загальної кількості видів, хоча в значно меншій мірі. Таке незначне покращення фіторізноманіття трав і ще менш суттєве погіршення – мохів в експлуатаційних лісах викликане рубками догляду, які змінили світовий режим під наметом. В простому середньовіковому корінному деревостані вологої ялиново-букової суяличини (ППП V(б)) відбулося найбільш суттєве погіршення фіторізноманіття, навіть за умови природоохоронного лісового господарства. Зменшення тут кількості трав і кущів обумовлено ускладненням деревостану в напрямку збільшення його повноти та ярусності.

За результатами семирічної динаміки, зміни фіторізноманіття гірських лісів різних типів лісу і категорій в середньому склали 8%, а максимальні – 17,9%. За типами лісу найбільш стабільною була ситуація у вологій буково-ялицевій сусмеречини, незважаючи на відмінності в типах деревостанів та методах господарювання. Аналогічна ситуація і в букових типах лісу: при відсутності різких змін у структурі деревостанів їх фіторізноманіття зростає з віком. В ялицевих типах лісу відмічено зворотню закономірність – загальна кількість видів з віком зменшується, якщо не проводяться заходи з регулювання повноти деревостану. Знову ж таки – це стосується всіх категорій лісів.

Таким чином, наші дослідження фіторізноманіття в гірських лісах Українських Карпат не дозволили встановити достовірної різниці в динаміці загальної кількості видів рослин в лісових екосистемах різних категорій, за умови планового ведення лісового господарства. Так, з 4 проб в природоохоронних лісах на двох фіторізноманіття за період 1999-200 рік покращилося, а на двох – погіршилося. Суттєві зміни (на рівні 18%) пройшли тільки на 1 об'єкті, але зате в бік зменшення видового різноманіття рослин. На інших пробах зміни були не достовірні. На інших двох об'єктах, закладених в експлуатаційних лісах, фіторізноманіття має стійку тенденцію в бік покращення на продовж останніх 6 років, але теж не достовірну (на 1-3 види). Визначальним фактором фіторізноманіття є структура деревостанів, їх повнота, зімкнутість крон та ярусність. Ці характеристики і визначають, в першу чергу, проективне покриття трав, а в другу – загальну кількість видів рослин. І їх зміни обумовлюють відповідні зміни різноманіття трав, мохів та кущів. Важливим є і те, що навіть суттєві зміни покриття дерев

майже не вплинули на зміни фіторізноманіття – вони обумовили адекватну (оберенену) зміну покриття трав, але не кількості видів. Аналогічна ситуація і з фіторізноманіттям корінних та похідних деревостанів – якщо їх структура відповідає нормальній, то достовірних відмінностей їх фіторізноманіття не виявлено. В незначній мірі кількість видів рослин є більшою в похідних деревостанах.

Аналіз результатів обліку фіторізноманіття гірських лісів Українських Карпат дозволив, на прикладі буково–ялицевої сушмеречини, описати типову видову структуру корінної рослиної асоціації. На першому етапі в ній виділено групи видів, які характерні для любої рослиної асоціації гірських лісів. Перша група – це ядро асоціації, яке налічує 10-30 видів рослин. Вони обов'язково присутні в асоціації. Друга група – це супутні види (20-40). Вони переважно зустрічаються в даній асоціації, але не є обов'язковими. Третя група – унікальні види (менше 20). Вони властиві для конкретної лісової асоціації, але їх присутність є випадковим явищем. Звичайно, інші види також можуть бути присутні в складі конкретної лісової екосистеми, але це є вже чисто випадковим явищем. Цю групу можна назвати „випадкові види” і їх кількість обмежується фіторізноманіттям всіх рослиних асоціацій регіону, а не тільки лісових. Розроблена нами видова структура корінної рослиної асоціації вологої буково-ялицевої сушмеречини Українських Карпат (табл. 5.2) відповідає опрацьованим раніше описам [135].

Таблиця 5.2

Видова структура (фіторізноманіття) вологої буково-ялицевої сушмеречини

Ярус*	Назва виду	Участь*
<i>Ядро асоціації (основні види)</i>		
A	<i>Abies alba</i> Mill. – Ялиця біла	2,4
A	<i>Fagus silvatica</i> L. – Бук лісовий	3,5
A	<i>Picea abies</i> Karst. – Ялина звичайна	4,5
B	<i>Sorbus aucuparia</i> L.- Горобина звичайна	1,7
C	<i>Abies alba</i> Mill. – Ялиця біла	1,8
C	<i>Fagus silvatica</i> L. – Бук лісовий	1,9
C	<i>Picea abies</i> Karst. – Ялина звичайна	1,6
C	<i>Asperula odorata</i> – Маренка запашна	1,7
C	<i>Athyrium filix-femina</i> – Безщитник жіночий	0,2
C	<i>Carex sylvatica</i> – Осока лісова	0,3
C	<i>Galeobdolon luteum</i> – Зеленчук жовтий	0,7
C	<i>Galium intermedium</i> – Підмаренник середній	0,3
C	<i>Maianthemum bifolium</i> – Веснівка дволиста	1
C	<i>Mercurialis perennis</i> – Переліска багаторічна	0,3
C	<i>Oxalis acetosella</i> – Квасениця звичайна	2,9
C	<i>Phyteuma spicatum</i> – Фітеума волосиста	+
C	<i>Polygonatum verticillatum</i> – Купина кільчаста	0,6
C	<i>Pyrola minor</i> – Грушанка мала	+
C	<i>Pulmonaria obscura</i> – Медунка темна	+
C	<i>Rubus caesius</i> – Ожина сиза	+
C	<i>Rubus idaeus</i> – Малина	+

Ярус*	Назва виду	Участь*
С	<i>Senecio fuchsii</i> – Жовтозілля Фукса	0,4
С	<i>Stellaria holostea</i> – Зірочник шорстколистий	0,1
С	<i>Viola mirabilis</i> – Фіалка дивна	+
<i>Супутні види</i>		
А	<i>Acer pseudoplatanus</i> L. – Явір	2,6
А	<i>Acer platanoides</i> L. – Клен гостролистий	1,2
В	<i>Lonicera nigra</i> L. – Жимолость чорна	1,6
В	<i>Sambucus racemosa</i> L. – Бузина червона	1,2
С	<i>Acer pseudoplatanus</i> L. – Явір	1,8
С	<i>Acer platanoides</i> L. – Клен гостролистий	0,4
С	<i>Circaea alpina</i> – Цирцея альпійська	0,1
С	<i>Anemone nemorosa</i> – Анемона дібровна	+
С	<i>Aegopodium podagraria</i> – Яглиця звичайна	+
С	<i>Actaea spicata</i> – Воронець колосистий	+
С	<i>Anthriscus sylvestris</i> – Бугиля лісова	+
С	<i>Cystopteris fragilis</i> – Пухирник ламкий	+
С	<i>Cicerbita alpina</i> – Цицербіта альпійська	0,1
С	<i>Daphne mezereum</i> – Вовче лико звичайне	+
С	<i>Dentaria glandulosa</i> – Зубниця залозиста	0,1
С	<i>Gentiana asclepiadea</i> – Тирлич ваточковидний	1,2
С	<i>Epilobium roseum</i> – Зніт гірський	+
С	<i>Fragaria vesca</i> – Суниця лісова	0,2
С	<i>Impatiens noli-tangere</i> – Розрив-трава звичайна	+
С	<i>Doronicum austriacum</i> – Сугайник австрійський	0,3
С	<i>Dryopteris oreopteris</i> – Гірська папороть	+
С	<i>Dryopteris filix-mas</i> – Чоловіча папороть	+
С	<i>Geranium phaeum</i> – Герань темна	+
С	<i>Hieracium</i> sp. – Нечуй-вітер	+
С	<i>Luzula pilosa</i> – Ожика волосиста	0,1
С	<i>Paris quadrifolia</i> – Вороняче око чотирилисте	+
С	<i>Petasites hybridus</i> – Кремена гібридна	0,5
С	<i>Phegopteris dryopteris</i> – Букова папороть	+
С	<i>Prenanthes purpurea</i> – Пренат пурпуровий	+
С	<i>Sanicula europaea</i> – Підлісник європейський	0,1
С	<i>Salvia glutinosa</i> L. – Шавлія золотиста	+
С	<i>Scrophularia nodosa</i> – Ранник вузлуватий	+
С	<i>Stachys sylvatica</i> – Чистець лісовий	+
С	<i>Stellaria nemorum</i> – Зірочник гайовий	0,1
С	<i>Symphytum cordatum</i> – Живокіст серцевидний	1,3
С	<i>Vaccinium myrtillus</i> – Чорниця	+

Ярус*	Назва виду	Участь*
<i>Унікальні види</i>		
A	<i>Ulmus montana</i> L. – Ільм гірський	0,2
A	<i>Fraxinus excelsior</i> L. – Ясен звичайний	0,2
B	<i>Corylus avellana</i> L. – Ліщина звичайна	0,7
C	<i>Ulmus montana</i> L. – Ільм гірський	+
C	<i>Fraxinus excelsior</i> L. – Ясен звичайний	+
C	<i>Cardaminopsis arenosa</i> – Кардамінопсис пісковий	+
C	<i>Euphorbia amygdaloides</i> - Молочай мигдалевидний	+
C	<i>Euphorbia carniolica</i> – Молочай карніолійський	+
C	<i>Geranium robertianum</i> - Герань Роберта	+
C	<i>Myosotis palustris</i> – Незабудка болотна	+
C	<i>Mycelis muralis</i> – Міцеліс стінний	0,1
C	<i>Ranunculus lanuginosus</i> – Жовтець шерстистий	+
C	<i>Streptopus ampl.</i> – Стрептоп листообгортний	+
C	<i>Telekia speciosa</i> – Крем'яник гарний	+

Примітки: яруси: А – дерева, В – чагарники, С – трави; участь: за шкалою Браун-Бланке[135].

Основу асоціації середньовікового мішаного ялинича складають типові види рослин. Піонерним тут є кількісна детермінація участі того чи іншого виду в структурі деревостану за ярусами або групами рослин. Розробка такої видової структури для основних типів лісу Українських Карпат – одне з першочергових завдань науковців. За результатами інвентаризації фіторізноманіття лісів можна буде з великою долею впевненості говорити про поширення і взаємозв'язки рослин різних груп (дерева, чагарники, трави) в різних лісових зонах чи типах лісу. А наступним кроком стане наукове обґрунтоване рішення про доцільність виділення заповідних об'єктів для збереження фіторізноманіття регіону.

Висновок з фіторізноманіття лісів Українських Карпат: вирішальне значення для збереження і підтримання на належному рівні видового різноманіття рослин має створення лісового середовища та попередження його руйнування. В такому випадку, загальна кількість рослин залишається на одному, властивому для кожного лісоутворюючого виду (видів), рівні і її динаміка визначається напрямком сукцесій конкретного деревостану. Тому, основними засобами регулювання чисельності видів рослин у лісах є ті впливи, які змінюють структуру деревостану. Це можуть бути і природні фактори (стихійні явища, розмноження шкідників та хвороб рослин і т.п.), але найбільш поширеними видами впливу на структуру лісів регіону є лісогосподарські заходи. Рекомендується:

- для збільшення фіторізноманіття лісів лісівничими заходами формувати низькоповнотні ліси;
- для збереження окремих видів – формувати відповідну до потреб даного виду структуру деревостану;
- для збереження корінного фіторізноманіття лісів – вибірково рубками формувати різновікову структуру корінного деревостану.

5.2 Підтримання продуктивності лісів

Вивчення продуктивності лісів Українських Карпат з метою планування належних заходів, спрямованих на її підтримання і покращення, проведено за матеріалами повторних обстежень деревостанів постійних пробних площ, структуру яких вже описано в розділі 3. Основну вагу приділено лісам тих порід, які переважають в регіоні: ялина, бук, ялиця, дуб, а за основу взято хід росту природних лісів, оскільки завдання – вивчення потенційної продуктивності лісів.

Продуктивність ялинових лісів аналізували за даними обстежень ППП А-III, яка закладена у чистому ялиновому умовному пралісі. В науковій літературі є думка, що природні ліси менш продуктивні, ніж експлуатаційні [136]. Це пов'язано з наявністю в природних лісах перестійних та мертвих дерев, які або не дають приросту, або дають його менше за середньовікові деревостани, але займають простір. Результати повторних обстежень (див. рис. 3.24) свідчать, що зміни поточного приросту деревини природних ялинових лісів за 1965-2012 роки мають хвилеподібну динаміку з коливаннями від 5 до 10 м³/га в рік. За останні 40 років середнє його значення склало близько 7,5 м³/га в рік. Слід врахувати, що деревостан ППП А-III росте в критичних для регіону Українських Карпат лісорослинних умовах, а більшість інших ялиників – в кращих. Тому, поточний приріст деревини на рівні 7,5 м³/га в рік є середнім для ялиників Українських Карпат за умови наявності постійного лісовкриття. Важливим є і те, що така продуктивність зберігається на одному рівні навіть за відсутності лісогосподарських заходів, як на проаналізованій вище ППП А-III. За даними літератури приріст ялиників коливається від 1,5-2 м³/га в рік у Канаді та Норвегії, 4-5 – у південній Фінляндії, Швеції та Германії, до 10-12 – у Чехії, Словачії та Швейцарії [137]. Дослідники відмічають вищий приріст деревостанів, в яких застосовують вибіркові рубки, і особливу увагу звертають на зміни клімату.

Для ідентифікації продуктивності букових лісів та для поглибленого вивчення продуктивності різновікових лісів в регіоні використано результати досліджень букових пралісів, структуру яких теж описано вище. Продуктивність букового пралісу було оцінено за поточним приростом деревини, як і у випадку з ялиновими лісами. Для кожної з 40-ка проб розраховано поточний приріст за даними модельних дерев, якими слугували лежачі дерева, деревина яких ще не була деструктурована. Розраховані за результатами дендрохронологічного аналізу прирости в буковому пралісі мають діапазон коливання від 9 до 19 м³/га/рік, при середньому значенні 13,5 м³/га/рік (рис. 5.3). Швейцарські вчені також вказують на високий в даних ґрунтових умовах середньорічний приріст корінних різновікових лісів (≈ 10 м³/га) і на його сталість за умов вибіркового ведення господарства [33]. Для букових деревостанів така інформація у них відсутня. Значно вищі прирости букових природних лісів в регіоні, ніж ялинових (майже в 2 рази), з одного боку пояснюються кращими лісорослинними умовами бучин, а з другого – більш складнішою структурою букового пралісу, яка дозволяє максимально використовувати ці лісорослинні умови. Ось чому ця структура була так детально описана вище. В науковій літературі продуктивність букових лісів коливається від 3,5 до 15 м³/га в рік [138].

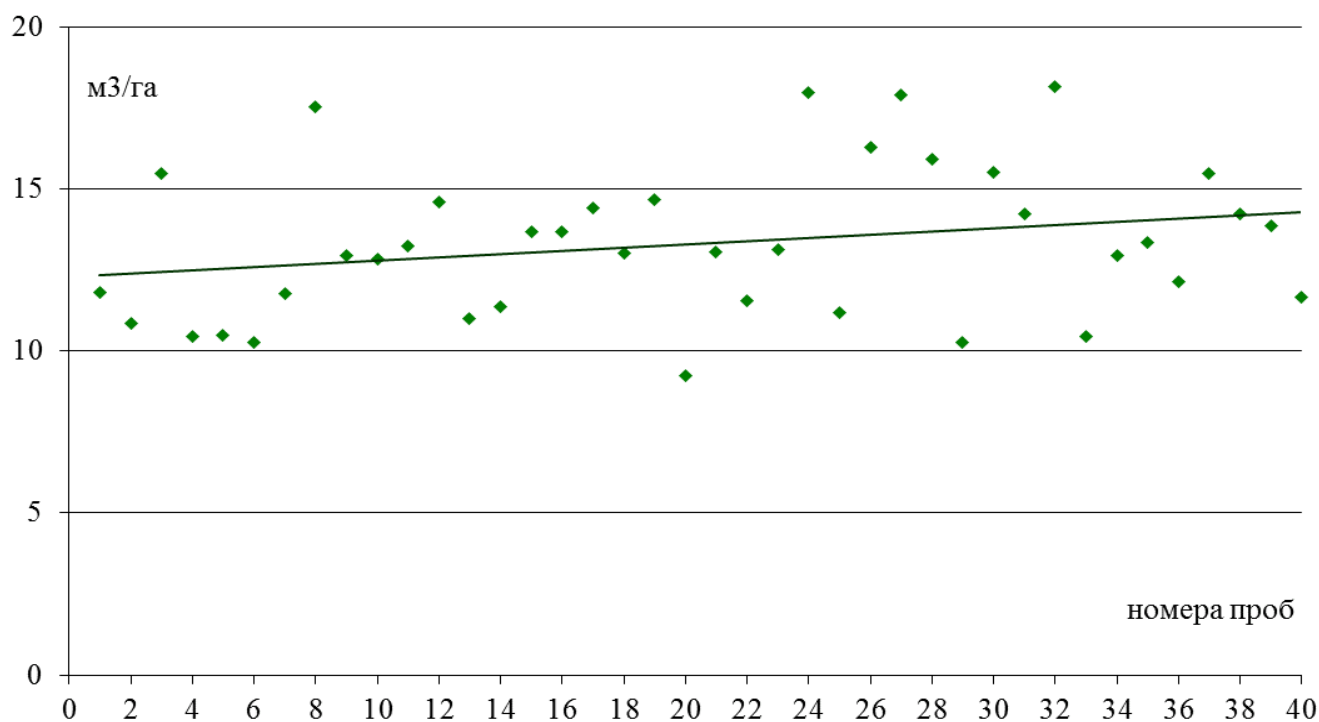


Рисунок 5.3 – Мінливість річного приросту деревини в буковому пралісі

Продуктивність лісів дуба звичайного регіону Українських Карпат проаналізована на прикладі ППП А-І, яка представлена різновіковим двоярусним корінним грабово-дубовим деревостаном. Закладена вона в Шепарівському лісництві ДП «Коломийське лісове господарство» в 1965 році. Перший ярус являє собою окремі 230-річні дерева дуба: склад 10Д, середня висота – 30,3 м, діаметр – 79,8 см, кількість дерев – 38 шт./га, повнота – 0,5, запас – 280 м³/га. Другий ярус формує 62-річний граб звичайний з домішкою вільхи чорної: середня висота – 22,4 м, діаметр – 20,7 см, кількість дерев – 634 шт./га, повнота – 0,7, запас – 220 м³/га. Дубовий деревостан досягнув віку природної стиглості і знаходиться на стадії розладнання, а динаміка його таксаційних показників – на рисунку 5.4.

Отримані результати свідчать, що для природних дубових лісів також властиві хвилеподібні зміни, але вони є не такими чіткими як у ялинових лісів. Очевидно це обумовлено значно інтенсивнішим антропогенним впливом на діброви регіону, порівняно з хвойними чи буковими лісами. Деревостан ППП А-І є скоріше негативним, ніж позитивним прикладом продуктивних дібров через проведені лісівничі заходи, тобто – антропогенний вплив. Можливий також варіант, що розладнання дубового деревостану обумовлено лісорослинними умовами, які не дозволяють отримати природне відновлення дуба.

Коливання поточного приросту деревини на ППП А-І були досить значними – від 4,0 до 7,4 м³/га в рік, що склало майже 40% мінливості цього показника. На нашу думку, це обумовлено значними деструктивними процесами, які мають місце в першому ярусі, а також – інтенсивним формуванням другого ярусу. Середній приріст природних дубових лісів за останні 40 років був близьким до 6

м³/га в рік. Як вже вказувалося раніше, ця ППП не є прикладом високо-продуктивного деревостану, а швидше навпаки. Але такі значення приросту підтверджують дослідження і інших вчених [139].

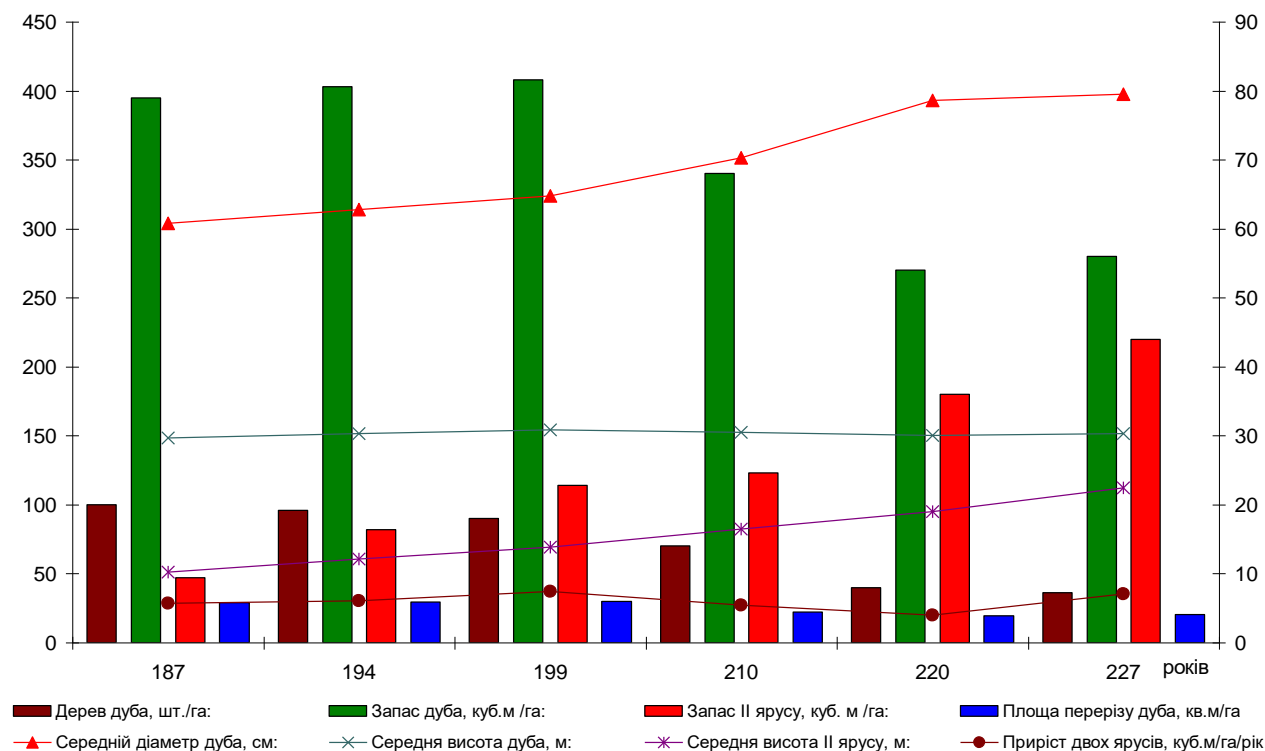


Рисунок 5.4 – Динаміка таксаційних показників деревостану дуба (ПП А-I) (шкала показників стовпчатої діаграми зліва, а графіків – справа)

Продуктивність ялицевих лісів регіону Українських Карпат проаналізована на прикладі ППП А-II, яка була закладена в Любіжанському лісництві, ДП Делятинське ЛГ в 1967 році. Деревостан тут похідний умовно-різновіковий 3-х ярусний чистий яличник з коливанням віку дерев основного ярусу від 123 до 169 року. Приріст деревини в природних ялицевих лісах Українських Карпат також змінюється хвилеподібно: до 1972 року він зростає, потім до 1998 – зменшувався, а тепер знову збільшується. Розмах коливань його значень склав 10,5 – 15,6 м³/га/рік, а середнє значення – 12,7 м³/га/рік. Це значно більше за приріст ялинових лісів, але менше ніж у букових. Наведені показники продуктивності підтверджуються іншими авторами [140].

Висновки підрозділу 5.2:

1. Природні ліси регіону підтримують стабільний приріст деревини дуже довгий період часу, який може лімітуватися як катастрофічними природними, так і антропогенними факторами. При цьому, коливання основних таксаційних характеристик деревостанів основних лісотвірних порід мають хвилеподібний характер. Розмах та форму цих коливань в значній мірі обумовлює структура деревостанів та відповідність їх типам лісу.

2. Продуктивність букового пралісу оцінено на рівні 13,5 м³/га/рік а її коливання мають місце в діапазоні від 9 до 19 м³/га в рік. Природні ялинові ліси в регіоні представлені також пралісами та квазі-пралісами, але середня їх

продуктивність – лише 7,5 м³/га/рік. Природні дубові ліси Українських Карпат є рідкісними, а їх структура не дозволяє говорити про високу продуктивність – за результатами досліджень вона оцінена на рівні 6 м³/га/рік. Природні ялицеві ліси в регіоні є поширені, а їх структура за складністю поступається лише буковому пралісу. Завдяки високій тіневитревалості ялиці, мозаїчність її деревостанів є вищою навіть за буковий праліс, але за продуктивністю природні ялицеві ліси поступаються буковим і досягають – 12,5 м³/га/рік.

3. Підтримання і навіть покращення продуктивності лісів Українських Карпат на високому рівні забезпечується формуванням вибілковими рубками складних багатоярусних різновікових деревостанів, які би відповідали структурі природних лісів. Ці методи і зараз використовуються в лісовому господарстві, але спрямовані вони на формування одновікових лісів. Виняток тут можуть скласти ліси дубової формації, для яких вибілкові методи не дають чітких позитивних результатів, особливо на малих площах (на рівні окремого виділу).

5.3 Підтримання життєвості лісів

Аналіз життєвості лісів регіону Українських Карпат проведено за результатами вивчення механізмів підтримання природної рівноваги лісових екосистем. Звичайно, найбільш стабільною лісовою екосистемою є праліс, оскільки він в змозі функціонувати як завгодно довго без втручання людини. Тому, детально зупинимося на результатах вивчення процесів саморегуляції (динаміки структури) в букових пралісах. Об'єктом досліджень була ППП в Угольсько-Широколужанському масиві Карпатського біосферного заповідника, детальну характеристику структури якої наведено в підрозділі 3.3. Результати наших досліджень підтвердили висновки попередніх дослідників за мозаїчність структури пралісу і наявність певних стадій (етапів) в його розвитку. Ці стадії були ідентифіковані, в першу чергу, за типом розподілу дерев за діаметром, та за додатковими показниками. Маючи масовий матеріал інвентаризації букового пралісу на такій значній площі, зроблено спробу виділити і кількісно описати стадії розвитку (сукцесій) пралісів без врахування катастрофічних природних явищ. За основні критерії виділення стадій прийнято: тип розподілу дерев за діаметром, основні характеристики деревостану, мертвої деревини і природного відновлення.

В чистому буковому пралісі нами виділено шість стадій його розвитку. Враховуючи відмінності в підходах до виділення стадій з попередніми дослідниками і бажання максимально наблизити їх до українських лісівничих термінів, прийнято наступні назви стадій розвитку букового пралісу: нового покоління, молодняку, жердняку, пристигання, стиглості і розпаду. Відмінності їх структури та функцій в загальному циклі розвитку наводимо нижче. Умовно першим етапом в сукцесіях букового пралісу є **стадія нового покоління**. Характеристики її структури наведено за параметрами постійної пробної площі №4 (табл. 5.3, рис. 5.5, 5.6), на якій деревостан відповідної до цієї стадії структури займає максимальну площу. Таксаційні показники букового пралісу на стадії нового покоління гірші, ніж відповідні середні показники цілого масиву (див. табл. 3.5). В складі порід на стадії нового покоління зростає участь супутніх видів, таких як явір та

ясень. Кількість дерев більша майже на 40%, а інші показники менші: середній діаметр – на третину, висота – на 20%, запас – на 35%. Лежача (мертва) деревина характеризується домінуванням колод бука з діаметром на рівні 30 см, а загальний запас перевищує середні значення на 80%. Кількість природного відновлення на стадії нового покоління є меншою за середнє на 20%. Участь бука в природному відновленні – 10%, тоді як в середньому вона мала би бути 30%. Це зменшення відбулося за рахунок збільшення участі ясена та ільма, на 10% кожен. Зате висота підросту на цій стадії більша середніх значень. Це найбільш життєздатний підріст зі всіх 40 пробних площ і він достатній для формування нового деревостану.

Таблиця 5.3

Основні характеристики деревостану, лежачої деревини та підросту букового пралісу на стадії нового покоління (ППП №4)

Показники	Деревостан	Лежача деревина	Підріст
Склад	9Бк1Яв од. Яс	10Бк+Яв	3Яв2Кл.г2Яс2Ільм1Бк
Дерев, шт./га	400	140	20550
Діаметр сер., см	29,8	29,2	-
Висота сер., м	28,7	-	1,4
Запас, м ³ /га	396	127	-

Графік розподілу кількості дерев за діаметром (шт./га) на стадії нового покоління свідчить про різновіковість деревостану та наявність п'ятиох ярусів. Максимальна кількість дерев цих ярусів згрупована на таких ступенях товщини: 8, 32, 56, 76, 92 см (рис. 5.5). Виділення ярусу за такої малої кількості дерев, можливо і не є достовірним з позицій лісової таксації, але це важливо, в першу чергу, з позицій розуміння сукцесій – на стадії нового покоління буковий праліс є максимально складним деревостаном, з таксаційними показниками, які нижчі середніх значень.

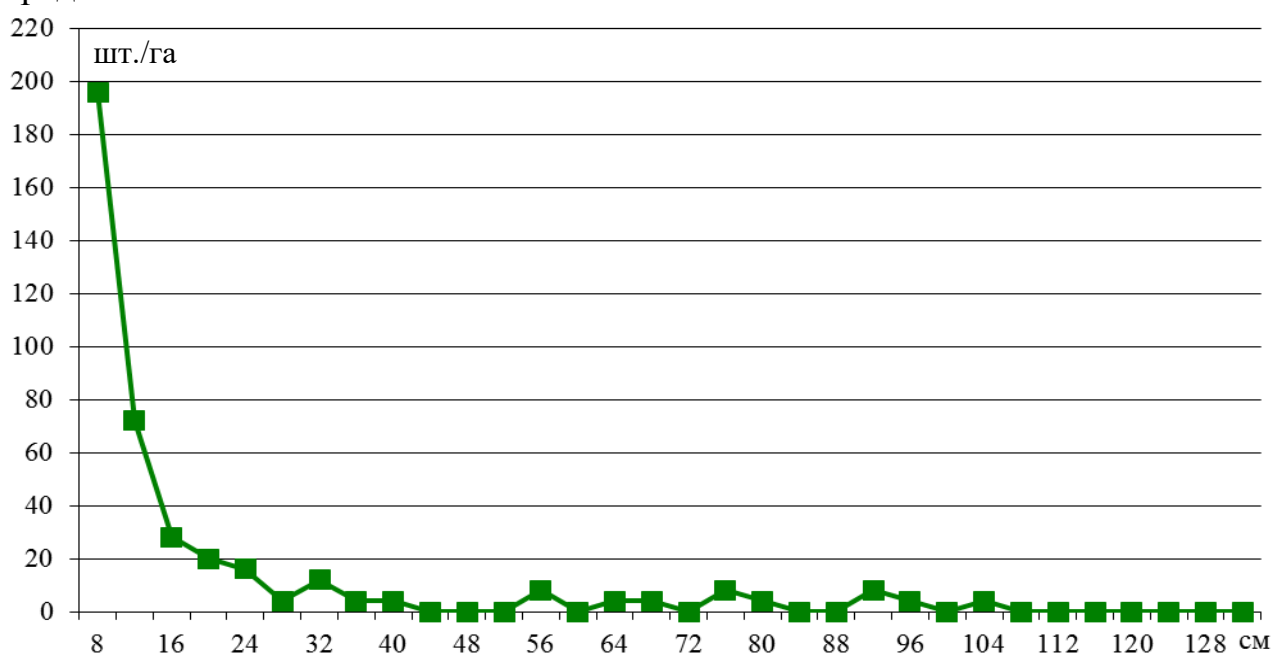


Рисунок 5.5 – Розподіл дерев за діаметром на стадії нового покоління

Зовнішній вигляд деревостану на стадії нового покоління представлено на фотографії нижче (рис. 5.6). Треба мати на увазі, що фото показує структуру та розташування дерев невеликої території – деревостану нагадує буковий молодняк природного походження і тільки лежача деревина вказує на те, що це праліс.



Рисунок 5.6 – Вигляд букового пралісу на стадії нового покоління (фото автора)

Наступним етапом в сукцесіях букового пралісу є **стадія молодняку** (табл. 5.4). Склад порід на цій стадії (ППП №7) вже є близьким до середнього складу всього масиву. Порівняно з попередньою стадією характеристики деревостану (діаметр, висота та запас) покращилися і наблизилися до середніх значень. Кількість дерев ще залишається достатньо високою. Зате запас і кількість мертвої деревини на стадії молодняку є вищими, ніж на стадії нового покоління, і більш як вдвічі вищими середнього значення. Показники природного відновлення також покращилися: участь бука зростає з 10 до 60% і в 2 рази перевищує середнє; кількість підросту збільшилася на 50% і тепер також є вищою за середню.

Таблиця 5.4

Основні характеристики деревостану, лежачої деревини та підросту букового пралісу на стадії молодняку (ППП №7)

Показники	Деревостан	Лежача деревина	Підріст
Склад	10Бк+Яв	9Бк1Яв	6Бк2Яв2Кл.Г+Яс
Дерев, шт./га	372	224	30540
Діаметр сер., см	35,0	24,6	-
Висота сер., м	32,2	-	1,2
Запас, м ³ /га	548	150	-

Графік розподілу дерев за діаметром на стадії молодняку також свідчить про різновіковість деревостану та про наявність вже тільки чотирьох деревних ярусів в діапазоні діаметрів від 6 до 94 см. Максимальна кількість дерев цих ярусів згрупована на ступенях товщини 8, 28, 60-64, 88 см (рис. 5.7, 5.8).

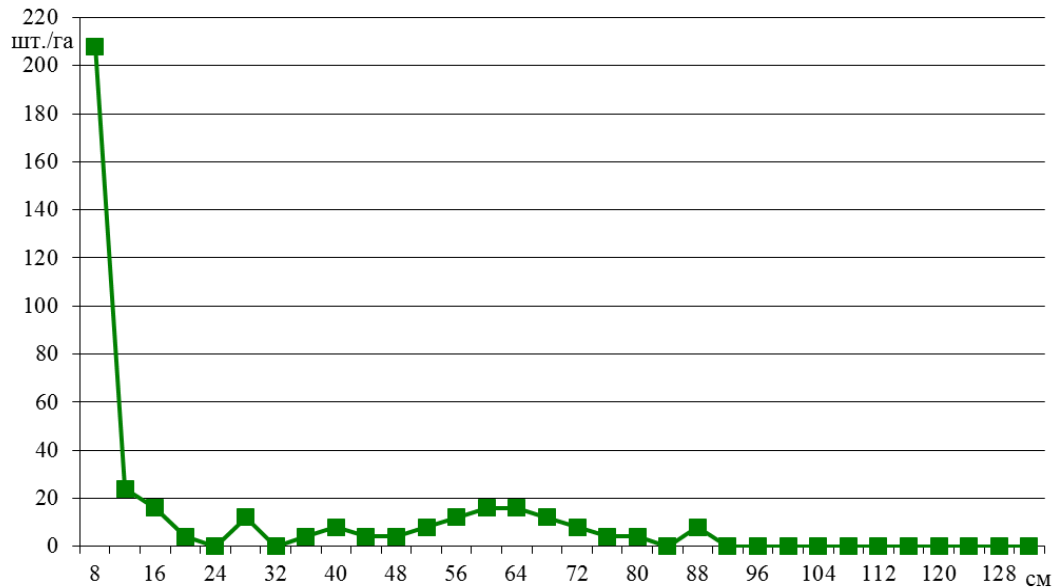


Рисунок 5.7 – Розподіл дерев за діаметром на стадії молодняку

Відмітимо на стадії молодняку найбільшу кількість дерев на 8 см ступені товщини і малий розмах коливань діаметру дерев, як для пралісу. На фотографії (рис. 5.8) стадія молодняку букового пралісу виглядає як молодняк, але високий запас і значна кількість підросту не властиві молоднякам експлуатаційних лісів.



Рисунок 5.8 – Вигляд букового пралісу на стадії молодняку (фото автора)

Третьою стадією сукцесій букового пралісу Українських Карпат є жердняк (табл. 5.5). Участь бука в цьому деревостані ще виросла, порівняно зі стадією молодняка, а кількість дерев – зменшилася до рівня середніх значень. Інші таксаційні показники ППП №26 різко виросли і вже перевищують середнє: діаметр і висота – на 5%, запас – на 10%. Кількість та запас лежачої деревини, навпаки, різко зменшилися, ніж на стадії молодняка – кількість колод майже в 4 рази, а запас – в 7,5 раз. Саме на стадії жердняку мертвої деревини найменше. Кількість підросту продовжує збільшуватися і досягає максимальних значень (майже 80 тис. шт./га) за рахунок масової появи сходів клена гостролистого і явора. Висота природного відновлення на цій стадії мінімальна (0,6 м).

Таблиця 5.5

Основні характеристики деревостану, лежачої деревини та підросту букового пралісу на стадії жердняку (ППП №26)

Показники	Деревостан	Лежача деревина	Підріст
Склад	10Бк од. Яв	7Бк3Яв	6Яв3Кл.г1Бк+Яс, Ільм
Дерев, шт./га	280	64	78860
Діаметр сер., см	45,3	21,9	-
Висота сер., м	37,5	-	0,6
Запас, м ³ /га	702	20	-

Графік розподілу кількості дерев за діаметром на стадії жердняку також доказує різновіковість його деревостану, як і попередньої стадії, але відсоток дерев на 8 см ступені товщини зменшився майже в 2 рази (рис. 5.9).

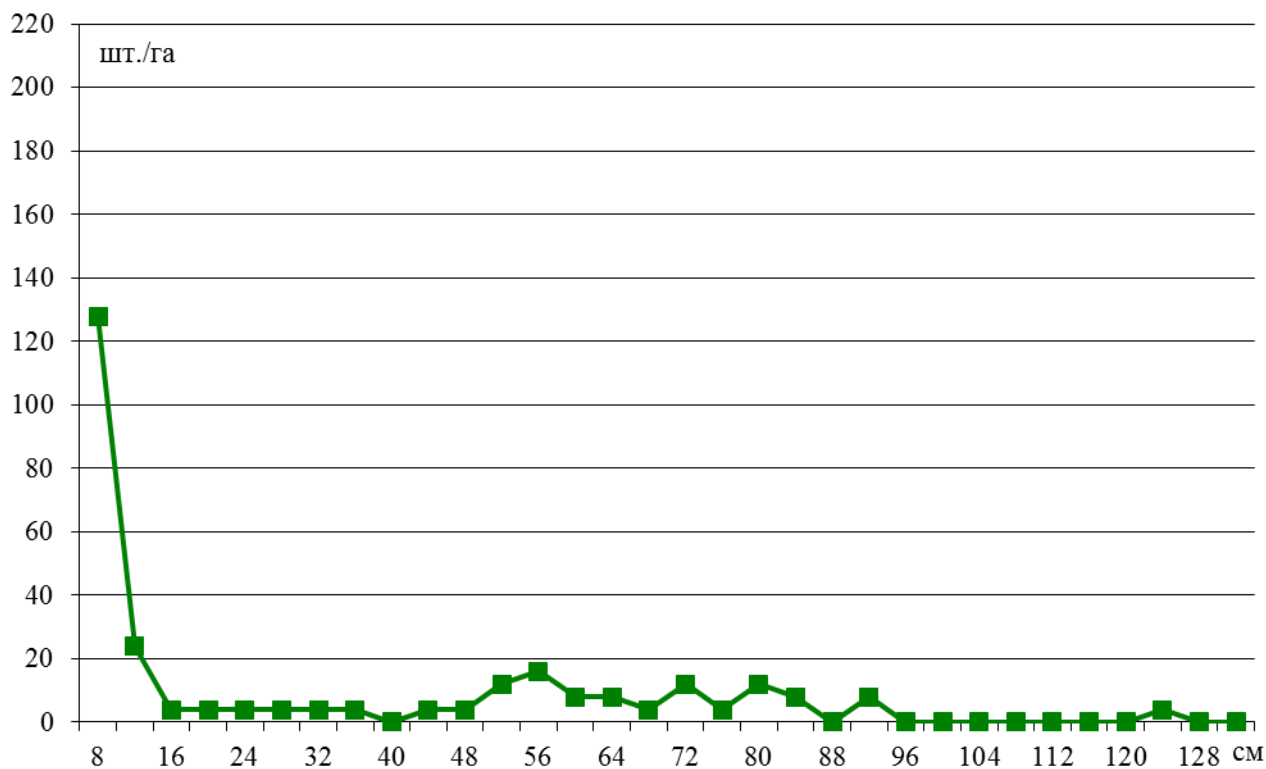


Рисунок 5.9 – Розподіл дерев за діаметром на стадії жердняку

Зовнішній вигляд деревостану на стадії жердняку представлений на рисунку 5.10. Таким чином, на стадії жердняку перехідний розподіл дерев за діаметром, а не спадний, як на попередніх стадіях. Наявні практично тільки три деревних яруси в діапазоні діаметрів від 6 до 124 см. Звичайно, в діапазоні діаметрів 44-96 см можна умовно виділити і чотири яруси, а не два. Однак це неправильно, якщо врахувати реальні висоти дерев в цьому діапазоні діаметрів. Максимальна кількість дерев 3-х ярусів згрупована на таких ступенях товщини: 8, 56, 80 см. Чітко видно, що у деревостані збільшилася кількість товстих дерев, порівняно з попередніми стадіями і покращилася прохідність лісового масиву.



Рисунок 5.10 – Вигляд букового пралісу на стадії жердняку (фото автора)

Четвертою стадією сукцесій букового пралісу є **пристигаючий ліс**. Склад деревостану на цій стадії практично чисто буковий – інші породи мають мало шансів на виживання через надзвичайно високу конкурентоздатність бука. Всі таксаційні характеристики мають вищі за середні значення (ППП №39): кількість дерев, діаметр і висота – на 10, запас – на 40%. На стадії пристигання в буковому пралісі накопичується максимальний запас деревини (майже 900 м³/га) завдяки високій повноті. Кількість та запаси мертвої деревини на цій стадії ще досить низькі, але вищі за стадію жердняку і близькі до середніх. Кількість природного відновлення різко зменшилася (в 5 разів) і стала нижчою на 40% за середнє. В підрості повністю домінує бук за рахунок сходів висотою біля 0,9 м (табл. 5.6).

Графік розподілу дерев за діаметром на стадії пристигання в значній мірі подібний до графіку розподілу попередньої стадії, але є також відмінності (рис. 5.11). Відмінності з попереднім графіком наступні: кількість дерев на 8 см ступені товщини зменшилася більше як на третину, а в діапазоні діаметрів 32-104 см, навпаки, кількість дерев виросла – розподіл дерев за діаметром уже наближається до рівномірного. За нашими оцінками було виділено чотири яруси дерев, з піками на 8, 36, 56, 80 см ступенях товщини. Тип розподілу дерев за діаметром на стадіях жердняку і пристигання є найбільш близьким до середнього типу розподілу на 10 га площі.

Таблиця 5.6

Основні характеристики деревостану, лежачої деревини та підросту букового пралісу на стадії пристигаючого лісу (ППП №39)

Показники	Деревостан	Лежача деревина	Підріст
Склад	10Бк	10Бк	10Бк
Дерев, шт./га	300	124	15270
Діаметр сер., см	48,7	24,8	-
Висота сер., м	38,5	-	0,9
Запас, м ³ /га	874	59	-

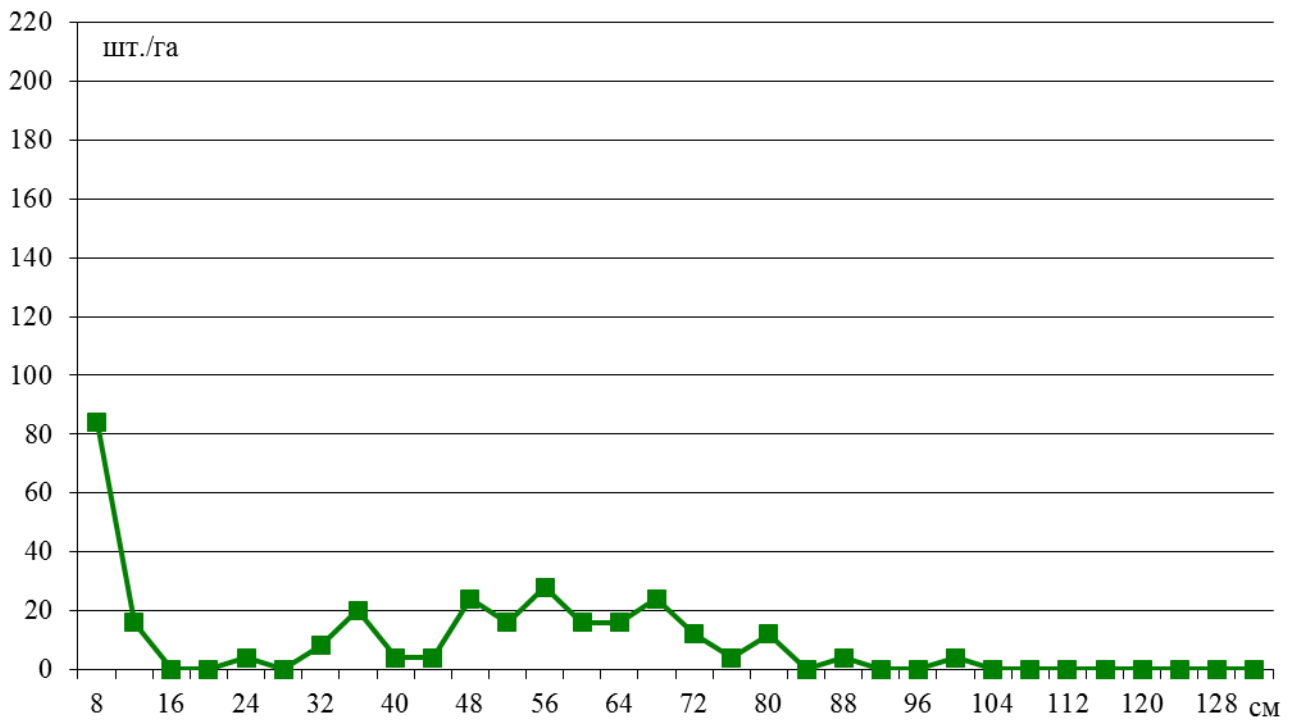


Рисунок 5.11 – Розподіл дерев за діаметром на стадії пристигання

Вигляд деревостану на стадії пристигання представлено на рисунку 5.12. Візуально видно велику густоту дерев на цій стадії, малу кількість мертвої деревини та природного відновлення. Його основу формують значні за діаметром (50-70 см) і за висотою (25-30 м) стовбури, які справляють враження великовікових дерев. Однак, тонкомірні дерева все ж присутні і їх досить багато. Це свідчить про високу життєвість деревостану. Навіть при катастрофічних явищах і

руйнуванні основного ярусу молоді дерева будуть в змозі відновити праліс. Окремо відмітимо хорошу форму стовбурів (мала збіжистість), але також і велику кількість пошкоджень на них – в першу черу механічних від тих дерев, які впали.



Рисунок 5.12 – Вигляд букового пралісу на стадії пристигання (фото автора)

П'ятою стадією сукцесій букового пралісу Українських Карпат є **стиглий ліс**. За даними ППП №33, його таксаційні характеристики починають погіршуватися, порівняно з відповідними значеннями на стадії пристигання (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

Основні характеристики деревостану, лежачої деревини та підросту букового пралісу на стадії стиглого лісу (ППП №33)

Показники	Деревостан	Лежача деревина	Підріст
Склад	10Бк од. Кл.г	10Бк	9Бк1Кл.г
Дерев, шт./га	276	228	1000
Діаметр сер., см	46,7	23,6	-
Висота сер., м	36,7	-	0,9
Запас, м ³ /га	770	133	-

В складі деревостану появляється клен гостролистий на рівні 2-5 відсотків, що є рідкісним явищем, але домінування бука беззаперечне. Кількість дерев падає нижче середнього рівня. Діаметр, запас і висота теж мають менші за попередню стадію показники, але ще більші середніх. Тобто, буковий праліс проходить

стадію максимального накопичення деревини. Кількість та об'єм мертвої деревини на стадії стиглості зростають більше як удвічі, тобто відпад дерев починає збільшуватися. Велика кількість лежачих колод та початкові стадії їх деструкції вказують на те, що розладнання деревостану тільки почалося. Кількість природного відновлення стає мінімальною для всього циклу розвитку пралісу – на рівні 1000 шт./га. Це, головним чином, підріст бука з домішкою клена гостролистого (10%) і середньою висотою 0,9 м.

Графік розподілу дерев за діаметром на стадії стиглості сильно відрізняється від стадії пристигання і є типовим приладом рівномірного типу розподілу дерев за діаметром в буковому пралісі (рис. 5.13). Зрозуміло, що він також репрезентує різновіковий багатоярусний деревостан, але вельми специфічної структури. Як бачимо, виділяється 5 піків за кількістю дерев: на 12, 32, 48, 60 і 76 см. Розмах коливань діаметрів складає 8 – 104 см, але фактично саме на цій стадії дерева букового пралісу найбільш тісно групуються в ступенях 44-84 см. Тому, було розділено деревостан тільки на 3 яруси з піками на 12, 44 і 76 см.

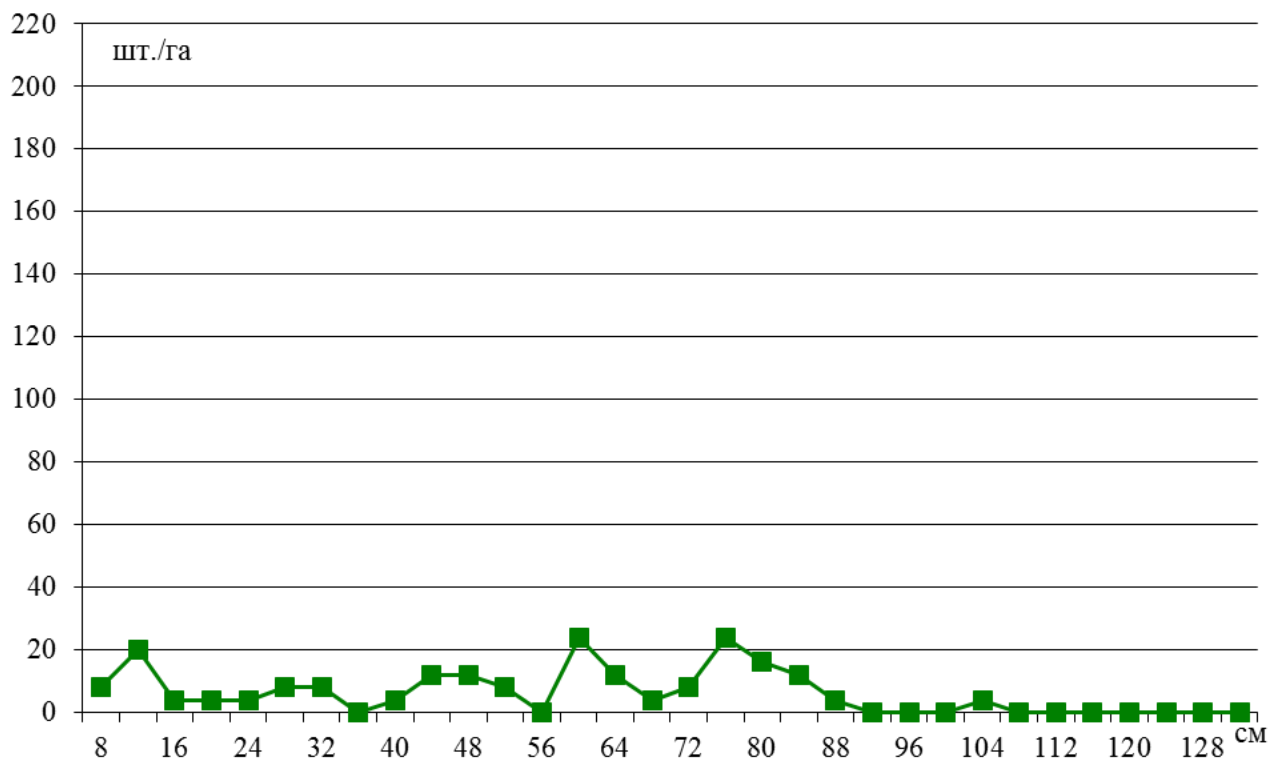


Рисунок 5.13 – Розподіл дерев за діаметром на стадії стиглості

Зовнішній вигляд деревостану на стадії стиглості, можливо, найбільш повно відповідає поняттю праліс (рис. 5.14). Велика кількість товстомерних дерев та їх монументальність справляють неповторне враження первинності лісової екосистеми. Звичайно, з наукової точки зору пралісу більш близьким є багатий набір дерев різного діаметру, наявність мертвої деревини та природного відновлення, а високо продуктивний деревостан в більшій мірі є ознакою експлуатаційних лісів, але це лишній раз підкреслює всю різноманітність структури букового пралісу. Чітко видно що даний деревостан вийшов на пік своїх продукційних функцій і

вже переходить в стадію їх зниження. На фоні величезних (діаметром біля 80 см і висотою до 53 м) буків постать людини виглядає зовсім дрібною.



Рисунок 5.14 – Вигляд букового пралісу на стадії стиглості (фото автора)

Кінцевою стадією сукцесій букового пралісу Українських Карпат є стадія **розпаду**. Акцентуємо увагу, що тут розуміється відсутність катастрофічних змін в структурі деревостану. Таксаційні характеристики деревостану на стадії розпаду (ППП №10) все ж зберігаються на рівні середніх, а діаметр та висота навіть їх перевищують (табл. 5.8). Цікавим є те, що в складі залишився тільки бук і це, на нашу думку, є дуже показовим моментом.

Таблиця 5.8

Основні характеристики деревостану, лежачої деревини та підросту букового пралісу на стадії розпаду (ППП №10)

Показники	Деревостан	Лежача деревина	Підріст
Склад	10Бк	10Бк	3Бк3Яс2Кл.г2Яв
Дерев, шт./га	208	192	27300
Діаметр сер., см	52,9	20,8	-
Висота сер., м	40,0	-	1,0
Запас, м ³ /га	722	169	-

Оскільки, весь цикл сукцесій букового пралісу триває близько 400 років (різні автори дають різні значення, але близькі до 400 років), то інші деревні

породи за такий довгий термін не витримують конкуренції з буком і відмирають раніше. Кількість лежачих колод починає зменшуватися, але об'єм мертвої деревини досягає максимуму саме на стадії розпаду, що закономірно. Домінує лежача деревина бука. Кількість природного відновлення різко виросла, порівняно з стадією стиглості, і досягла середнього рівня. Показовим є також те, що склад підросту теж відповідає середньому і переважає в ньому бук. Висота його ще не велика, але це через велику кількість молодих сіянців бука.

Графік розподілу дерев за діаметром на стадії розпаду в значній мірі схожий з відповідним розподілом на стадії стиглості, а його тип – також рівномірний (рис. 5.15). Відмінністю є зростання кількості дерев у 8 та 72 см ступенях товщини. Тобто, на стадії розпаду присутній двох ярусний (старі і молоді дерева) дерево-стан, але різновіковий, оскільки дерева є в діапазоні діаметрів від 6 до 104 см. На нашу думку, потрібно також виділяти третій, проміжний ярус з діаметрами 32-48 см. Важливо відмітити, що дерев з діаметром більше 80 см на стадії розпаду дуже мало. Це свідчить, що верхній ярус самих товстих дерев практично розпався.

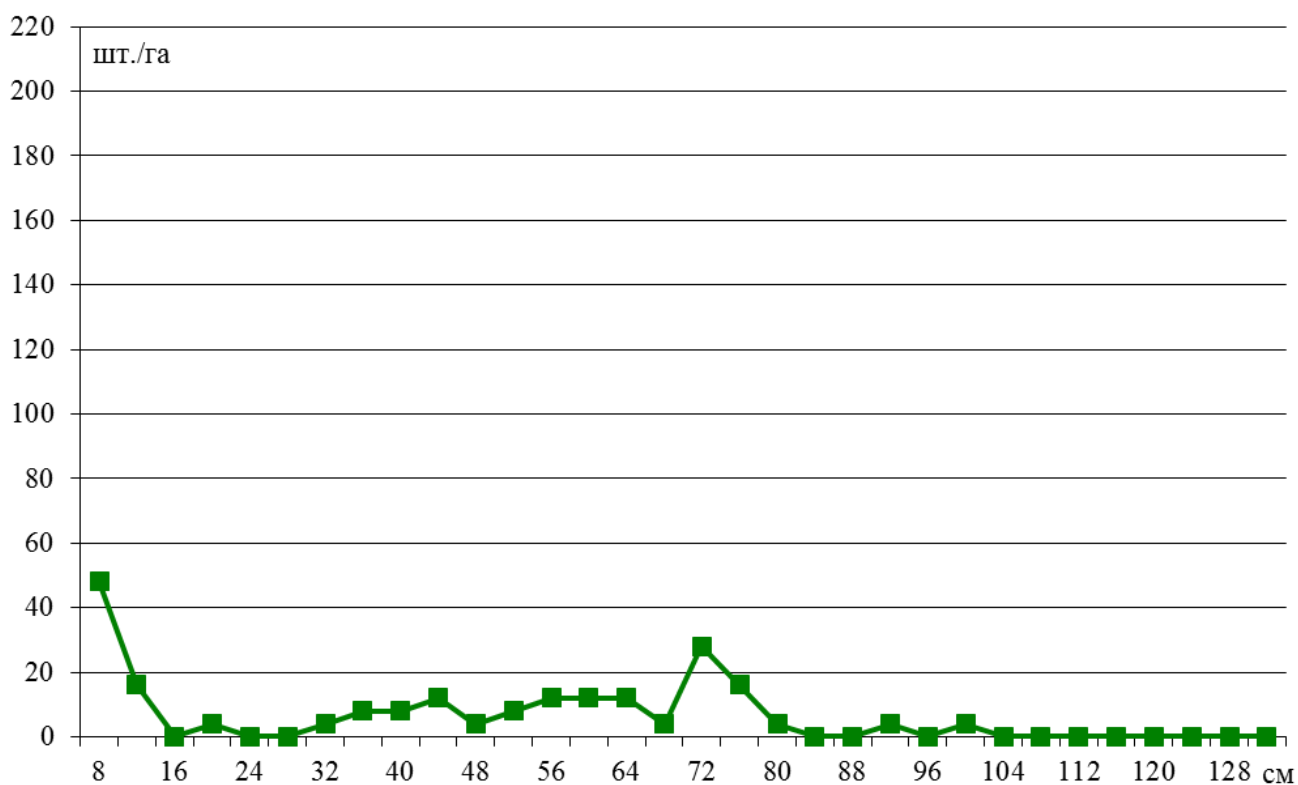


Рисунок 5.15 – Розподіл дерев за діаметром на стадії розпаду

Вигляд букового пралісу на стадії розпаду сильно відрізняється від попередньої стадії. Якщо на стадії стиглості праліс вражав своєю могутністю, то тепер він вже не справляє враження високопродуктивного насадження. Зате, ця стадія в більшій мірі відповідає загальноприйнятому розумінню пралісів, як об'єкту збереження біорізноманіття (рис. 5.16): мертва деревина, природне відновлення, гриби на стовбурах дерев, багате трав'яне вкриття.

Створення ГІС „Буковий праліс” за даними ППП з площею 10 га дозволило оцінити співвідношення площ, зайнятих різними стадіями пралісу. За основу в розрахунку тривалості стадій прийнято тезу про відповідність тривалості кожної

стадії і частки її площі в пралісі (табл. 5.9). Середній вік онтогенезу бука (повного циклу розвитку букового пралісу) було встановлено за підрахунком річних кілець найтовстіших дерев – він склав близько 400 років. Опосередковані підрахунки показують, що в середньому кожна стадія триває 50-70 років.



Рисунок 5.16 – Вигляд деревостану пралісу на стадії розпаду (фото автора)

Таблиця 5.9

Характеристика стадій розвитку букового пралісу

Назва стадії	Тривалість, років	Розподіл дерев за діаметром	Опис деревостану
Нового покоління (відновлення)	20-40	Спадний	Різновіковий 5-ти ярусний, низькоповнотний
Молодняку	40-60	Спадний	Різновіковий 4-х ярусний, низькоповнотний
Жердняку	60-80	Перехідний	Різновіковий 3-х ярусний, середньоповнотний
Пристигання	60-80	Перехідний	Різновіковий 4-х ярусний, високоповнотний
Стиглості	40-60	Рівномірний	Різновіковий 3-х ярусний, високоповнотний
Розпаду	40-60	Рівномірний	Різновіковий 2-3-х ярусний, середньоповнотний

Однак, слід розуміти всю умовність виділення наведених вище стадій, так як процес розвитку пралісу не має порогового характеру, а є безперервним. Їх значення – в розумінні механізму постійного збереження життєвості лісових

екосистем на максимальному рівні та напрямків лісових сукцесій. Таким чином, на прикладі букового пралісу проілюстровано можливість на одній лісовій ділянці підтримання життєвості лісів на високому рівні і одночасну присутність високо продуктивного деревостану. А досягти це можливо вибірковими рубками, які би імітували природні процеси відпаду старих дерев. Загальна схема підтримання життєвості букового пралісу, яка опрацьована за результатами досліджень, наведена на рис. 5.17.

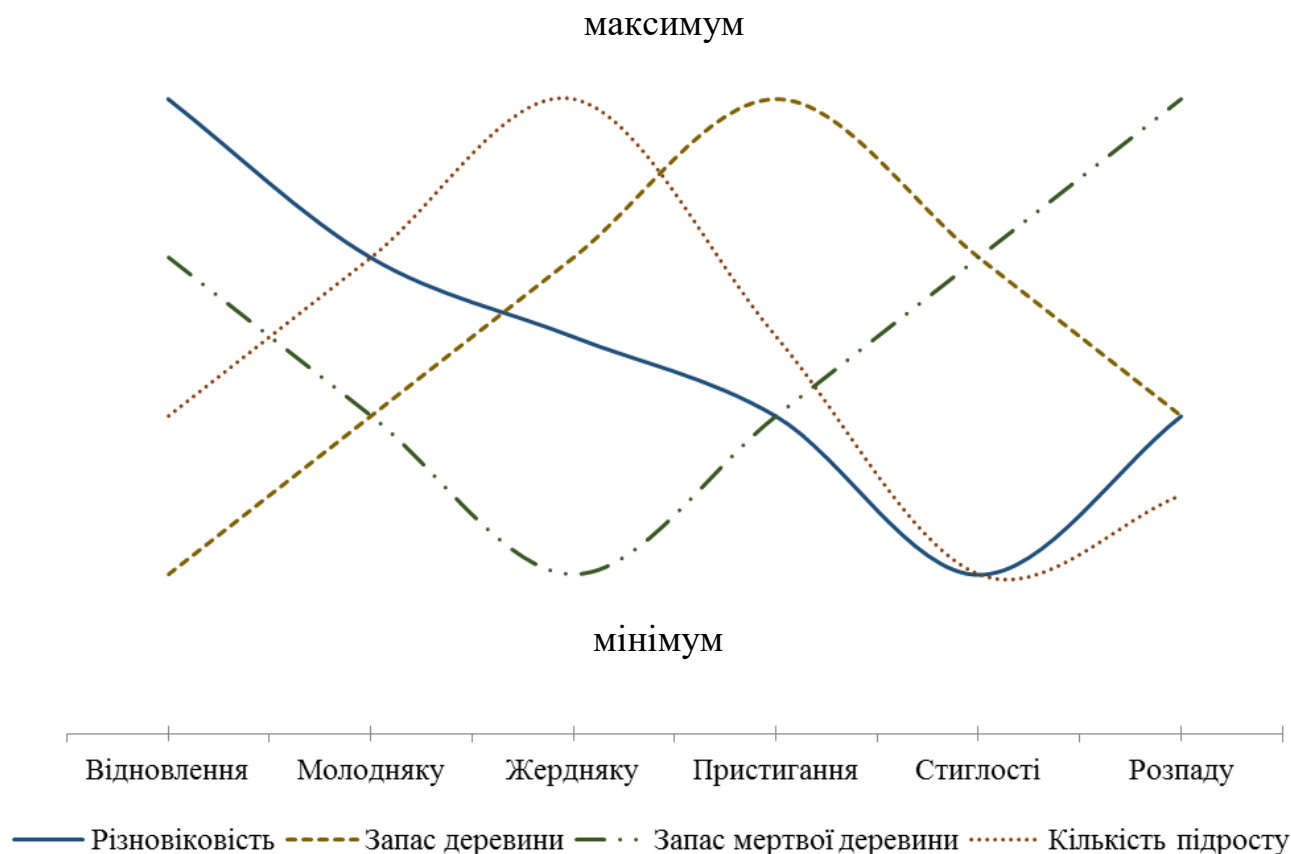


Рисунок 5.17 – Сукцесії основних структурних елементів букового пралісу

Так, різновіковість деревостану букового пралісу досягає максимуму на стадії нового покоління (відновлення), потім поступово зменшується і, після мінімуму на стадії стиглості, знову починає зростати. Запас деревини букового пралісу має в значній мірі зворотну тенденцію: мінімум на стадії відновлення, рівномірне зростання до максимуму на стадії пристигання, поступовий спад до стадії розпаду. Запас мертвої деревини досягає мінімуму на стадії жердняку, потім рівномірно зростає до максимуму на стадії розпаду, а далі – спадає до мінімуму і так утворюється його цикл. Кількість природного відновлення букового пралісу, як не дивно, має максимум на стадії жердняку а не на стадії нового покоління, а мінімум – на стадії стиглості. Тобто, зміни запасу мертвої деревини і кількості підросту також мають зворотні закономірності.

Як ми вже згадували вище, достатньо великих за площею пробних площ в ялинових, ялицевих та дубових природних деревостанах регіону немає і це не

дозволяє провести детальні розрахунки стадій їх розвитку. Тому, для цих лісових формацій були розроблені схеми сукцесій за даними обстежених ППП, і за літературною інформацією. До взаємовідносин головних лісоутворюючих порід Карпат (бука, ялиці і ялини) в змішаних насадженнях привернута увага багатьох дослідників. Так, в субформації ялиново-буково-ялицевих лісів Карпат відмічено різні породні зміни [115, 141]. Витіснення бука ялиною і ялицею пояснюють особливістю підзолотвірного процесу та вилуговуванням ґрунту. Зміну ялиново-буково-ялицевих лісів на букові пов'язують з потеплінням клімату і зі збільшенням його вологості за останні роки. У вологих ялиново-букових яличинах хід лісотвірних процесів вказує на циклічність природних змін, або почерговим посиленням та послабленням ролі ялиці і бука в деревостанах. За результатами такого усестороннього аналізу літератури у розвитку вологої ялиново-букової яличини виділено такі стадії: 1) перестійної ялиці і нового покоління бука; 2) розпаду деревостану ялиці і формування змішаного з буком деревостану; 3) домінування бука; 4) стиглості. Параметри деревостанів і характерні особливості цих стадій уточнені за результатами власних досліджень (табл. 5.10).

Таблиця 5.10

Схема сукцесій ялиново-буково-ялицевих деревостанів

Стадії розвитку – їх тривалість*	Склад деревостану за ярусами	Характерні особливості стадій
Перестійний деревостан і формування покоління бука – 0-30 (230-260) років	I 7-8Яц 2-3Ял II 6-8Бк 2-3Яв 1-Яц,Ял III 8-10Бк 2Яц+Ял Підріст: 3-4Яц1-2Ял4-7Яс, Яв	Початок розпаду деревостану ялиці, формування нового покоління бука в складі II і III ярусів.
Розпад деревостану ялиці і формування змішаного з буком деревостану – 30-90 (260-320) років	I 5-6Яц 2-3Ял 1-3Бк II 4-5Бк 2-3Яц 2-3Ял III 3-7Бк 2-7Яц 2-3Ял Підріст: 6-9Яц1-3Бк 1Ял	Розпад деревостану ялиці і вихід бука в I ярус. Переважання ялиці в підрослі, поступовий розвиток нового покоління ялиці в складі II і III ярусів деревостану.
Домінування бука – 90-150 (0-120) років	I 4-5Бк 3-5Яц 1-2Ял II 5-6Яц 2-6Бк 2-3Ял III 4-5Яц 2-4Бк 2-3Ял Підріст: 3-6Бк3-6Яц 1Ял1Яв	Домінування бука в I ярусі і посилення його позицій в підрослі. Максимальна зімкнутість деревостану ялиці в II і III ярусах і перехід її в I ярус деревостану.
Стиглість – 150-230 (120-230) років	I 7-9Яц 0-2Бк 1Ял II 6-7Бк 2-3Яц 1Ял III 8-9Бк1Яц +(1)Ял Підріст: 3-6Бк3-6Яц 1Ял, од. 3Яв	Домінування ялиці в I ярусі і розпад деревостану бука (в кінці стадії). Ріст участі бука в складі III і II ярусів. Максимальні показники запасу (до 1100 м ³ /га) і повноти.

* - тривалість стадій наведено в роках з наростанням, а в дужках – вік деревостану ялиці.

Фактори зовнішнього впливу (природні чи антропогенні) можуть прискорити хід сукцесій і змінити їх напрямки. Прикладом цього є широке розповсюдження одновікових і умовно одновікових чистих букових і чистих ялицевих деревостанів на місці корінних ялиново-буково-ялицевих фітоценозів. Так, на стадії перестійного деревостану після вітровалів, проходить формування чистих букових деревостанів з незначною домішкою ялиці. В умовах вибіркового (на ялину і ялицю) господарства також проходить зміна корінних деревостанів на букові, а при рівномірно-поступових і суцільно-лісосічних рубках – на буково-ялинові з домішкою ялиці. Похідні насадження бука, ялиці і ялини за еколого-фітоценотичною класифікацією відносяться до різних типів деревостанів.

Сукцесії у розвитку похідних ялинників для вологої буково-ялинової суяличини також опрацьовані за літературними повідомленнями і уточнені за результатами наших польових досліджень (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

Сукцесії похідних ялинників вологої буково-ялинової суяличини

Роки	Участь деревних порід в складі деревостану, %						
	панівний ярус				підлеглий ярус		
	ялина	ялиця	бук	інші породи	ялина	ялиця	бук
10	68	10	-	22	-	-	-
20	73	5	-	22	-	-	-
30	76	4	-	20	-	-	-
40	78	5	-	17	100	-	-
50	78	7	-	15	90	-	-
60	85	5	-	10	80	-	18
70	82	8	3	7	70	-	11
80	80	12	4	4	65	15	20
90	60	20	20	-	-	-	-
100	55	25	20	-	-	-	-

Уже в першому десятилітті їх росту за рахунок природного відновлення в складі деревостанів було до 10% ялиці та більше 20% листяних порід. У наступні десятиліття, коли ялина швидко займає життєвий простір, участь ялиці дещо зменшувалась, але вона продовжувала розвиватись в пригніченому стані і після 50 років її участь знову зростає та формується другий ярус ялиці. У віці 90-100 років інтенсивний ріст ялиці забезпечує її 20-25% участь в складі насаджень. Подібно завойовує життєвий простір і бук. Тому, вже після 80 років в похідних ялинниках можуть бути сформовані корінні ялицево-ялинові насадження з домішкою бука. В субформації ялиново-буково-ялицевих лісів сукцесії похідних ялинників проходять за схемою: переважання ялини → відмирання дерев ялини I-го ярусу і проникнення бука → однакова участь ялини, ялиці і бука в складі I ярусу → можлива перевага бука → відмирання бука і проникнення ялини II ярусу в перший. Наявність поступових переходів в складі свідчить про сукцесійні зв'язки ялиново-ялицево-букових, ялиново-буково-ялицевих і буково-ялицево-ялинових лісів і необхідність розробки в Карпатах генетичної класифікації типів лісу з врахуванням відновно-вікових змін фітоценозів [81, 142].

Природний лісотвірний процес високогірних ялинових лісів Карпат супроводжується неперервним розпадом і відновленням ялинових лісостанів, зміною їх вікової і морфологічної структури, в якому виділені три якісно відмінні в часі стадії: деструктивно-відновна, відновна і оптимальна (Стойко, 1964). Життєвість ялинових лісів оцінено і за змінами на ППП А-III, яка була закладена на площі 1 га в 1964 році. Наукова література вказує на досить напружені стосунки людини і природи у високогірних лісах, але динаміка таксаційних показників ППП А-III свідчить про відсутність рекреаційних порушень. Чистий високогірний ялиник перебуває в стані стійкої рівноваги на продовж останніх років: незмінним залишається склад порід і середня висота, добавився ще один ярус, закономірно збільшується середній діаметр і повнота, запас деревини коливається в межах 2-5%, а кількість дерев та об'єми відпаду змінюються за синусоїдою. Динаміка річного біжучого приросту за запасом вказує на сповільнення деревини продукуючої здатності даного деревостану.

Покажемо, в цьому плані, є зміни в розподілі дерев корінного ялиника за діаметром – відмічено тенденцію до постійного зростання кількості дерев в товстомірних, а в останні роки – і в тонкомірних ступенях (рис. 5. 18). Так, за період з 1964 до 2004 року, пік розподілу дерев за їх кількістю змістився з 32 на 48 см ступінь при зменшенні кількості дерев на 26%, а за запасом – з 40 на 60 см ступінь, при збільшенні запасу на 8%. Таким чином, деревостан диференціюється в напрямку більш чіткого виділення основного ярусу, з діаметром дерев >44 см. При цьому одночасно проходить формування другого і третього ярусів, дерева яких зосереджені в ступенях товщини 8-36 см. Матеріали досліджень на ППП А-III вказують на те, що поряд з напруженим туристичним маршрутом на найвищу вершину України в лісах проходять близькі до природних сукцесій зміни в напрямку до формування корінного різновікового деревостану.

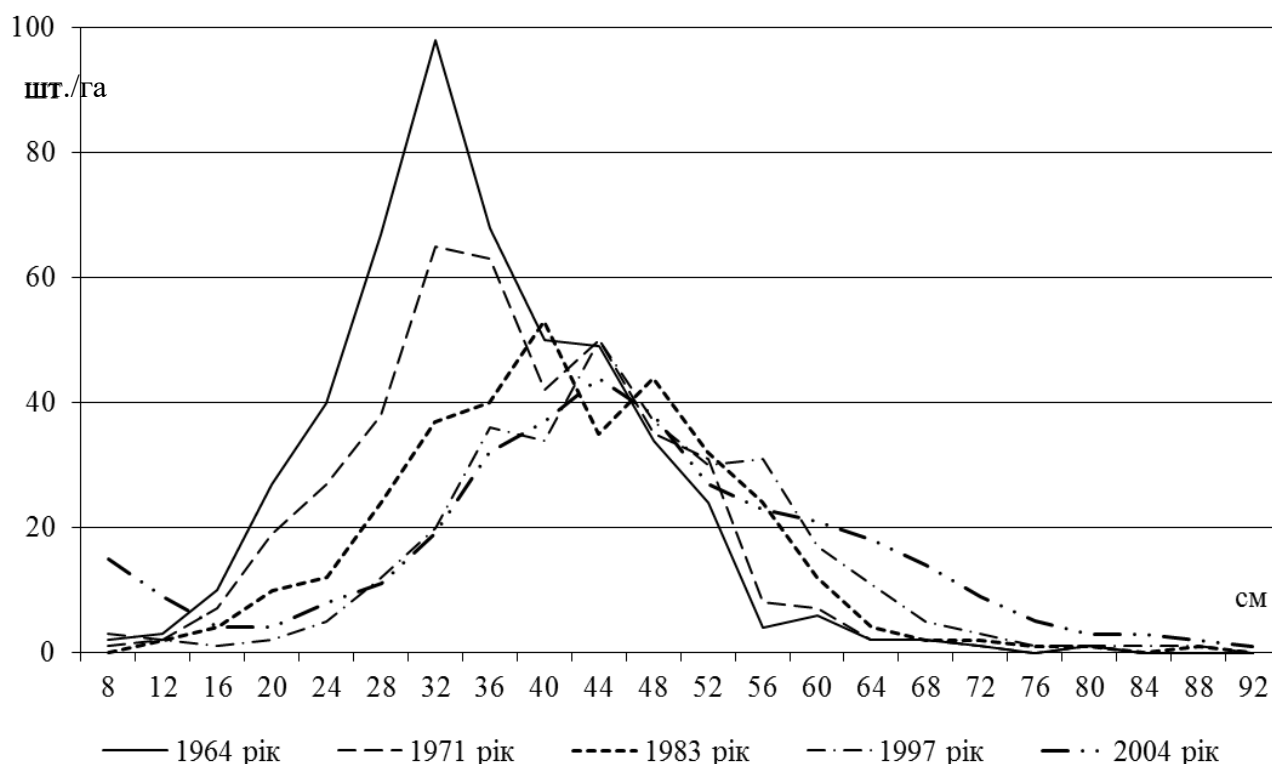


Рисунок 5.18 – Динаміка розподілу дерев за діаметром в корінному ялинику

Ще одним доказом максимальної життєвості природних лісів є результати моніторингу лісів Українських Карпат (рис. 5.19). Як бачимо, за даними моніторингу дефоліація похідних ялиників є більшою за 25%, тоді як корінні ялиники характеризуються дефоліацією на рівні 7%. Це складає більш як 3-х кратне перевищення пошкоджень похідних ялиників над природними. Для інших лісотвірних порід це перевищення є меншим. Гірший стан похідних лісів встановлено також за їх дехромацією, віком хвої, відсотком сухих сучків, фіто-, ентомо- та іншими пошкодженнями.

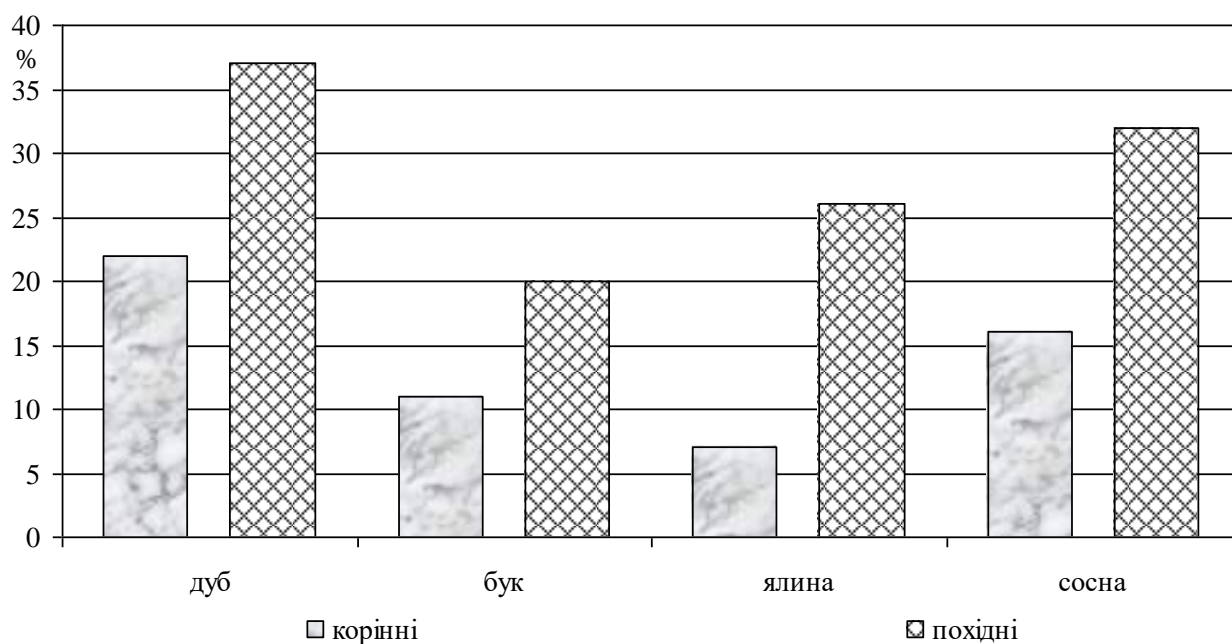


Рисунок 5.19 – Дефоліація корінних та похідних деревостанів основних порід

Висновки з підрозділу 5.3:

1. Формування корінних різновікових лісів природним шляхом в змозі забезпечити підтримання життєвості лісів регіону на максимально високому рівні. А основним заходом для цього є вибіркові методи лісового господарства. Тобто, пізнані вище закономірності ходу відновлення і динаміки розвитку природних лісів основних типів деревостанів формують основу для широкого впровадження в практику системи вибіркового господарства, як основної стратегії збереження біорізноманіття та сталого управління лісами в регіоні.

2. Особливу увагу при цьому лісівникам слід звертати на розподіл дерев за діаметром, як в розрізі порід, так і загальний для деревостану. Саме спадний тип розподілу дерев за діаметром є індикатором високої життєвості лісових екосистем, так як він вказує на наявність значної кількості тонкомірних дерев, які при любых негативних впливах на основний ярус будуть в змозі сформувати новий ярус і попередити руйнування лісової екосистеми.

5.4 Підтримання відновної здатності лісів

Можливості підтримання відновної здатності лісів регіону Українських Карпат оцінені за результатами обліку природного відновлення на постійних пробних площах. Природне відновлення **ялинових лісів** контролювалося на ППП А-Ш з середини 1960-тих років. Загальним результатом є твердження про його постійну присутність, а за кількістю та якістю – його успішність. Характерною ознакою підросту природних ялинових лісів є те, що він зосереджений в групах і куртинах. Кількість підросту чистих ялинників за період спостережень збільшилась з 4,4 до 13,4 тис. шт./га, в тому числі старше 6 років – з 3,5 до 10,0 тис. шт./га, але ця тенденція не була однозначною. Середня висота підросту ялини коливається від 2,5 до 3 м, а частина підросту з віком більше 10 років формує нижні яруси деревостану. Аналіз природного відновлення природних ялинових лісів за останні 40 років виявив її хвилеподібний характер (рис. 5.20).

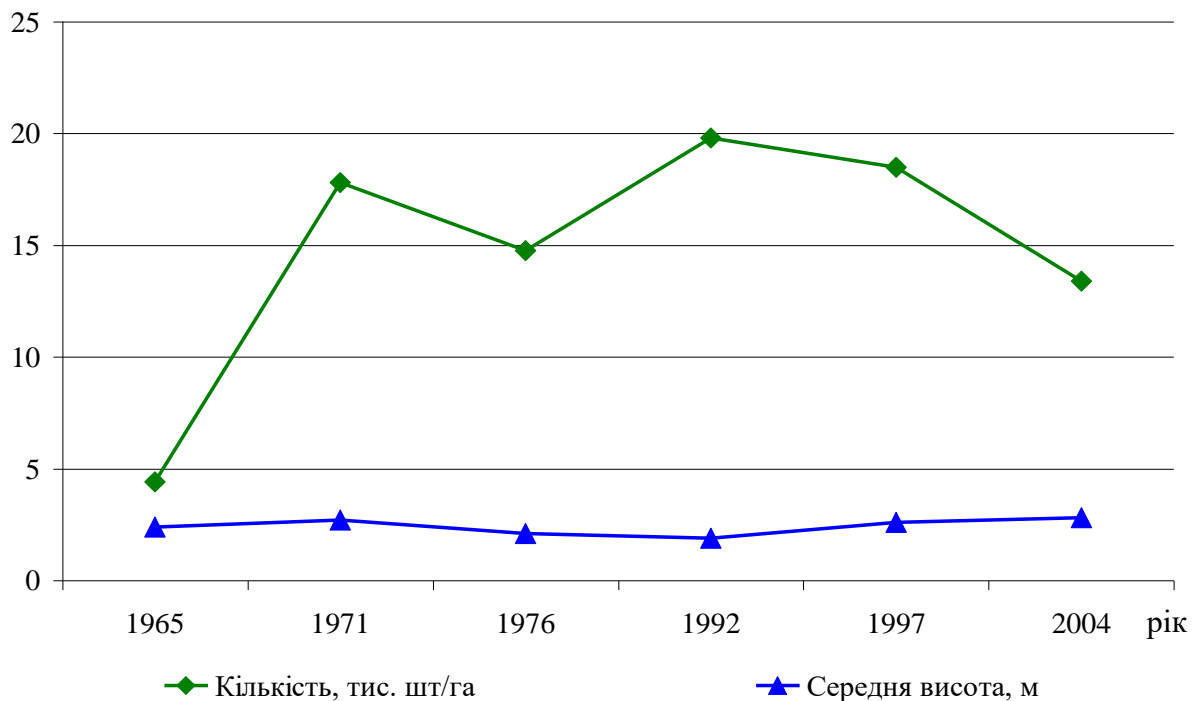


Рисунок 5.20 – Динаміка підросту природних ялинників

Після підйому з 1965 до 1971 року кількість підросту чистих ялинників в наступне п'ятиріччя зменшилася. До 1992 року відмічено постійне збільшення цього показника, хоча і не таке різке, як в перше п'ятиріччя. В 1992 році кількість природного відновлення досягла максимуму і до 2004 року вона зменшується. Порівняння цих даних з результатами інвентаризації деревостану цієї ППП засвідчило про наявність оберненого зв'язку між кількістю підросту та кількістю дерев в деревостані. З іншими параметрами деревостану кореляційний зв'язок практично відсутній. Динаміка середньої висоти природного відновлення в ялинниках регіонутеж показує подібні до кількості підросту коливання, однак вони проходять в незначних межах (1,9-2,8 м). Зроблено висновок про наявність природного відновлення навіть у високогірних ялинниках за умови відсутності суцільних рубок та інтенсивного антропогенного навантаження.

Оцінку можливості підтримання відновної здатності природних **букових лісів** в регіоні Українських Карпат проведено за результатами інвентаризації природного відновлення букового пралісу. Ця інвентаризація (підріст вище 10 см і тонше 6 см) реалізована на ППП в Угольському відділенні КБЗ, структуру якої описано в підрозділі 3.3. Обліковано 160 кругових площадок, площею 20 м² кожна, тобто 0,32 га або 3,2 % території ППП (табл. 5.12). Цікавим тут є те, що участь супутніх порід в 3 рази перевищує участь бука і що не вдалося знайти на ППП підріст берези, хоча в деревостані ця порода зустрічається окремими деревами. Середня густина підросту букових пралісів Українських Карпат склала біля 25,2 тис. шт./га. Однак, слід врахувати той факт, що на площадках, де проводилася інвентаризація представлені різні типи ґрунтових умов. Тобто, якась частка території площадок занята потоками, якась – виходами скелястих порід і т.д. За даними картування облікових площадок, процент придатного для росту молодого покоління ґрунтового покриву (підстилки) складає 83,4%. З інших угідь майже 9% припадає на лежачу деревину, біля 3% – на каміння та водні потоки, на стоячі дерева і стежки – по 1% території. В перерахунку на придатні для росту ґрунтові умови, густина природного відновлення в букових пралісах досягає 30,2 тис. шт./га. Це має значення для окремих виділів, на яких частка не придатних для природного відновлення площ є достатньо великою.

Таблиця 5.12

Характеристики підросту букових пралісів

Породи	Кількість, шт./га	В т.ч. за висотними групами підросту, шт./га						
		10-30 см	30-50 см	50-70 см	70-90 см	90-130 см	130-300 см	>300 см
3Бк3Кл.г3Яв 1Яс+Ільм	25213	9375	5661	2877	1940	3028	1680	652
в тому числі за породами:								
Бк	7922	3499	1294	643	392	868	677	549
Яв	7135	2688	1762	937	652	771	291	34
Кл. г	7165	2187	1664	881	674	1113	577	69
Яс	2183	688	740	317	156	188	94	0
Ільм	808	313	201	99	66	88	41	0

В природному відновленні букового пралісу переважають бук (31,4%), явір (28,3%) та клен гостролистий (28,4%). Ясен представлений на рівні 8,7, а ільм – 3,2%. В розрізі висотних груп домінує відновлення висотою 10-30 см (37,2 %). Природне відновлення у висотних групах 30-50, 50-70 і 70-90 см відповідно становить 22,5, 11,4 та 7,7%. У висотній групі 70-90 см його кількість трохи збільшується (до 12,0%), а далі зі збільшенням висоти підросту вона постійно зменшується – у висотній групі 130-300 см – 6,7% і >300 см – 2,6 %. В загальному, для природного відновлення букових пралісів було відмічено логічну тенденцію до зменшення його кількості при збільшенні висоти. Виключення складає другий невеликий максимум при висотах підросту 70-90 см (рис. 5.21, 5.22).

В розрізі порід розподіл підросту за висотами має інший характер тільки для бука і ясена. В бука кількість підросту є мінімальна у висотній групі 70-90 см,

а на більших висотах вона стабілізується десь на рівні 550-600 шт./га. У ясеня – максимум на висотах 30-50 см. Процентне співвідношення кількості підросту різних порід змінюється для різних висотних груп (див. рис. 5.22).

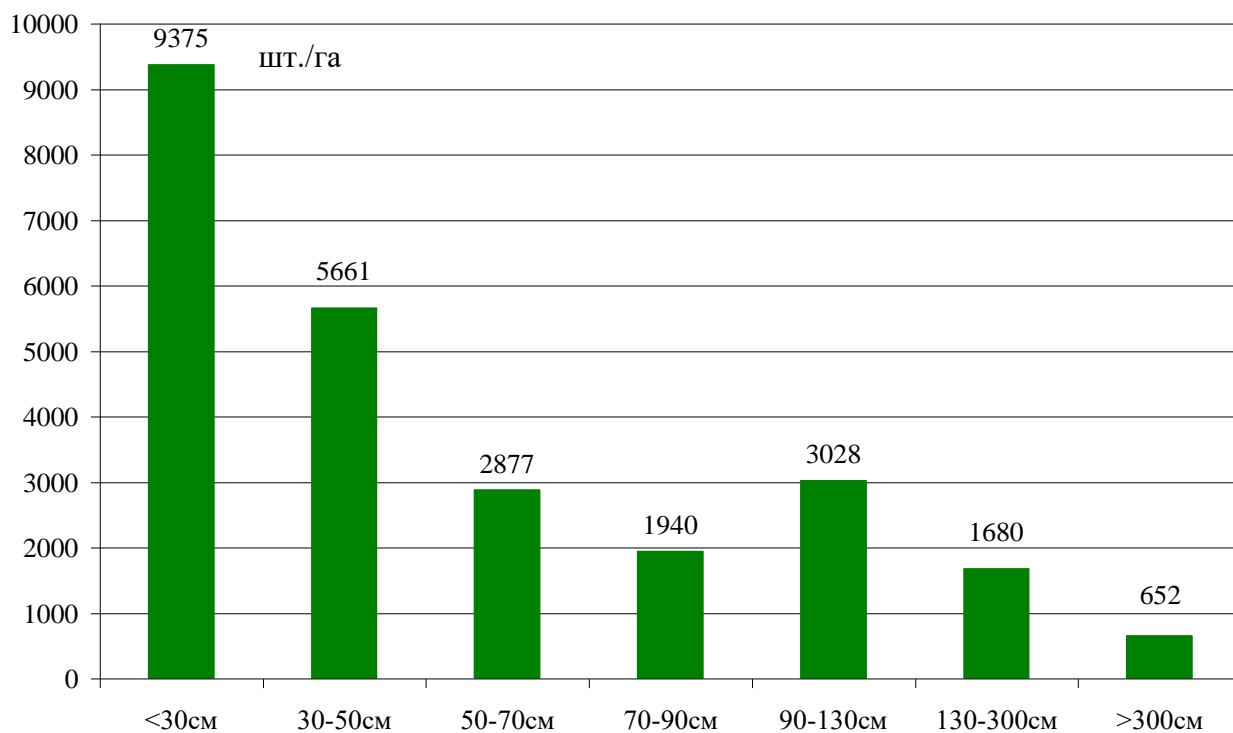


Рисунок 5.21 – Розподіл підросту букового пралісу за висотними групами

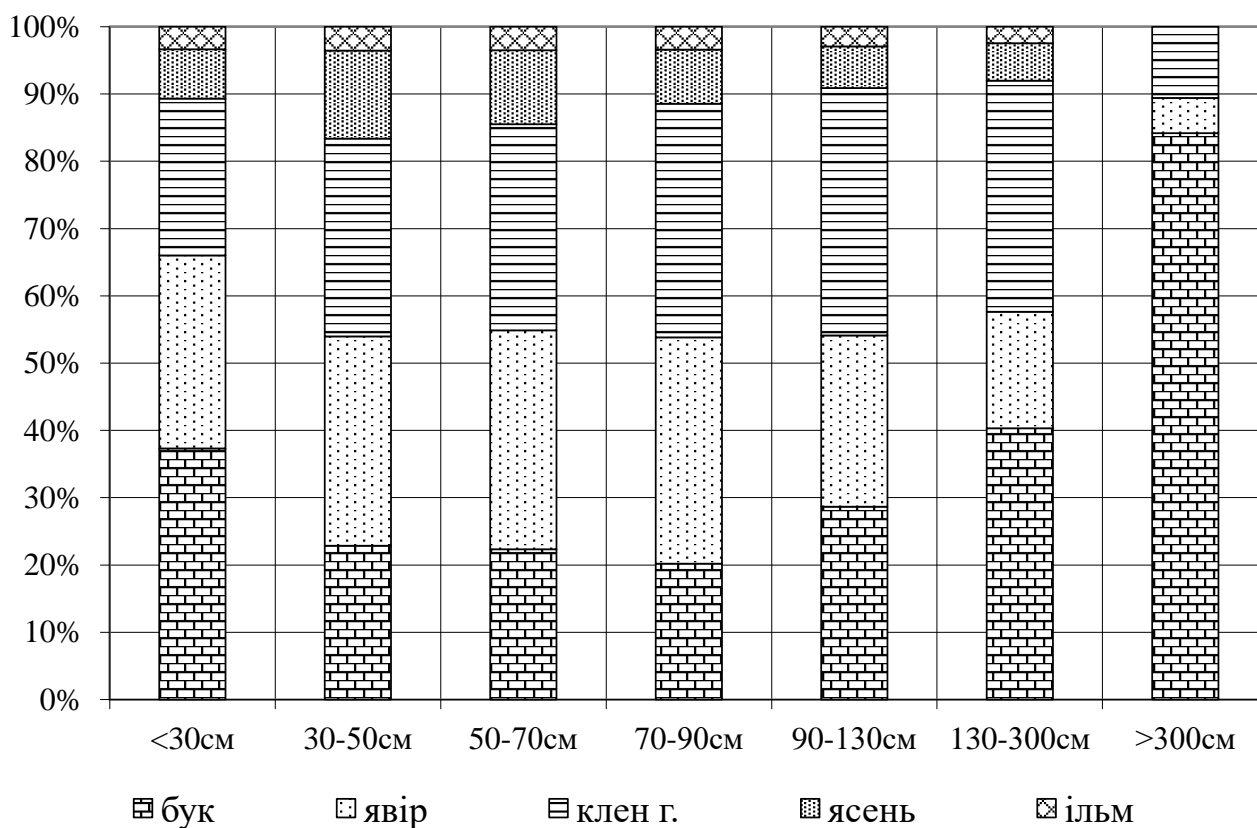


Рисунок 5.22 – Співвідношення підросту різних порід за висотними групами

Перевагу природного відновлення бука відмічено на висотах 10-30 см, 130-300 см і >300 см. Явір переважає у висотних групах 30-50 і 50-70 см, а клен гостролистий – 70-90 і 90-130 см. Участь природного відновлення ясена (5,6-13,1%) та ільма (2,4-3,5%) є досить стабільною, але після висоти 300 см підріст цих порід відсутній. Чітко видно, що після досягнення підростом висоти 130 см починається зменшення частки супутніх видів у природному відновленні букового пралісу, а повне домінування бука починається після досягнення підростом висоти 300 см.

Просторове розміщення природного відновлення в буковому пралісі було оцінене за його зустрічністю – це процент кругових площадок, на яких зустрічався підріст певного виду чи висоти. Так, повну відсутність любого підросту відмічено на 4 з 160 площадках обліку – це відповідає 97,5% зустрічності будь-якого природного відновлення в буковому пралісі. Для окремих порід зустрічність дорівнює: бук – 85,6 %, явір – 66,2, клен гостролистий – 63,7, ясен – 41,2 і ільм – 20,6%. Таким чином, підріст бука на більш як 45% площадок зустрічається з густотою від 1 до 5000 шт./га, а його відсутність відмічена тільки на 16% площадок. Зустрічність підросту бука густотою більше 5000 шт./га поступово зменшується до 0, а максимальна його густота досягає 100 тис. шт./га (зустрічність 0,6%). Для підросту явора загальна тенденція зменшення зустрічності підросту більшої густоти подібна до бука. Різниця – відсутність підросту явора зустрічається частіше (33,8%), ніж мінімальна його густота (28,8%), а максимальна його густота складає 90 тис. шт./га. Для підросту ільма характерними є дуже низька зустрічність (він відсутній на 79,4% площадок) і максимальна густота на рівні 30 тис. шт./га.

Враховуючи масовість матеріалів з інвентаризації природного відновлення букового пралісу зроблено аналіз взаємозв'язків характеристик підросту і дерево-стану. Кореляція між основними таксаційними показниками букового пралісу та кількістю підросту практично відсутня (табл. 5.13).

Таблиця 5.13

Кореляція характеристик деревостану і кількості підросту

Висотні групи	Участь бука, %	Середні		Кількість дерев, шт./га	Запас, м ³ /га	Мертва деревина, м ³ /га	Мертва деревина 3*, м ³ /га
		H, м	D, см				
<i>кореляція із загальною кількістю підросту</i>							
Разом:	-0,089	0,037	0,062	0,245	0,395	-0,324	-0,302
<i>кореляція із кількістю підросту різних висотних груп</i>							
10-30см	-0,085	-0,044	-0,046	0,289	0,299	-0,348	-0,292
30-50 см	-0,194	-0,059	-0,031	0,302	0,266	-0,191	-0,180
50-70 см	-0,032	0,161	0,202	0,053	0,364	-0,268	-0,217
70-90 см	0,073	0,195	0,209	0,007	0,377	-0,296	-0,252
90-130 см	0,014	0,217	0,258	0,044	0,467	-0,231	-0,217
130-300 см	-0,045	-0,075	-0,022	0,183	0,179	-0,022	-0,254
h>300 см	-0,147	-0,057	-0,037	0,165	0,180	-0,140	-0,156

* – об'єм мертвої деревини 3-го ступеня розкладу.

Найбільш тісну пряму кореляцію виявлено між запасом деревини та кількістю підросту, хоча за коефіцієнтом кореляції цей зв'язок є слабким. Також

слабку, але зворотну кореляцію відмічено між об'ємом мертвої деревини і з об'ємом мертвої деревини, розкладеної в значній мірі (3 ступінь розкладу). Ще слабшим є прямий зв'язок кількості підросту з кількістю дерев, а з часткою бука, середніми діаметром і висотою – зв'язки практично відсутні.

Взаємозв'язки кількості підросту різних висотних груп з характеристиками деревостану відрізняються від показників кореляції із загальною кількістю підросту в незначній мірі. Для підросту висотою менше 30 см найбільш тісним є обернений зв'язок з об'ємом мертвої деревини і трохи слабшим – з запасом деревостану. Для природного відновлення висотою 30-50 см найбільшим є коефіцієнт прямої кореляції з густиною і меншим – із запасом деревостану. Наступні дві висотні групи характеризуються аналогічними взаємозв'язками, як і загальна кількість підросту. Для підросту висотою 90-130 см відмічено найбільший зі всього масиву даних коефіцієнт прямої кореляції з запасом, а також другий за тісністю зв'язок із середнім діаметром. Природне відновлення висотою 130-300 см має свої особливості: дуже малі коефіцієнти кореляції і найбільший з них – для зворотної кореляції з об'ємом мертвої деревини, розкладеної в значній мірі, і тільки потім – пряма з густиною деревостану. Найвищий підріст ($h > 300$ см) має найменші коефіцієнти кореляції. Найбільш тісний тут прямий зв'язок з запасом деревостану (кореляція 0,180). Зроблено висновок, що взаємозв'язки букового пралісу і його природного відновлення є занадто складними, які не можна описати математично на рівні результатів наших досліджень.

Наступним етапом аналізу взаємозв'язків природного відновлення з характеристиками деревостану букового пралісу був саме аналіз показників сусідніх до облікових площадок дерев (табл. 5.14). Розрахована на основі ГІС «Буковий праліс» кореляція кількості підросту з відстанню до та площею поперечного січення найближчих дерев – практично відсутня (максимальна – 0,2044).

Таблиця 5.14

Кореляція характеристик окремих дерев і кількості підросту

Показники найближчих дерев	Кількість підросту	В тому числі, за висотними групами підросту (см)				
		10-30	30-70	70-130	130-300	$h > 300$
<i>середня відстань (м) до:</i>						
3-х з $D > 6$ см	0,0224	-0,0756	0,0191	0,1282	0,1334	0,0410
6-ти з $D > 6$ см	-0,0023	-0,0745	-0,0048	0,0940	0,1006	-0,0323
12-ти з $D > 6$ см	-0,0191	-0,0413	-0,0323	0,0473	0,0335	-0,1041
1-го з $D > 20$ см	0,0040	-0,0487	-0,0208	0,0559	0,1338	0,1679
3-х з $D > 20$ см	-0,0399	-0,1311	-0,0148	0,0479	0,1221	0,2044
1-го з $D > 40$ см	-0,0178	-0,0290	-0,0779	0,0275	0,1487	0,0602
3-х з $D > 40$ см	-0,0969	-0,1360	-0,1066	0,0157	0,1049	0,0318
1-го I-го ярусу	0,0318	-0,0020	-0,0359	0,0813	0,1656	0,0765
3-х з I-го ярусу	-0,1174	-0,1464	-0,1260	-0,0006	0,0911	0,0012
<i>сума площ поперечного перерізу (м²):</i>						
3-х з $D > 6$ см	0,0238	0,0428	0,0255	0,0032	-0,0755	-0,0844
6-ти з $D > 6$ см	0,0384	0,0315	0,0097	0,0702	-0,0160	-0,0293
12-ти з $D > 6$ см	0,0220	0,0144	-0,0128	0,0487	0,0431	-0,0210

Розглянемо тепер взаємозв'язок кількості підросту різних порід з характеристиками навколишніх дерев. Природне відновлення бука має самий великий коефіцієнт кореляції з відстанню до найближчого дерева I-го ярусу (0,108), але зрозуміло, що зв'язку тут немає. Аналогічна ситуація і щодо інших порід. Оцінка тісноти зв'язку кількості підросту різної висоти в розрізі порід з показниками навколишніх дерев дала вже більш достовірні залежності. З коефіцієнтів кореляції відмітимо: для найменшого природного відновлення характерним є найтісніший прямий зв'язок ($r = 0,320$) з відстанню до найближчих дерев I-го ярусу і товстіших 40 см; найменші коефіцієнти кореляції відмічені для підросту висотою 30-50 см ($r = -0,126$ – з сумою площ поперечного перерізу 3-х найближчих дерев) та вище 300 см ($r = -0,128$ – з відстанню до 12-ти найближчих дерев); найбільші ж – для підросту висотою 130-300 см ($r = 0,434$ – з відстанню до 3-х найближчих дерев).

Серед інших порід найвищими коефіцієнтами кореляції характеризуються явір та ільм, а найнижчими – клен гостролистий. Ясен займає проміжне положення. Найтіснішим зв'язком серед інших порід є кореляція кількості природного відновлення ільма висотою 10-30 см з відстанню до 3-х найближчих дерев ($r = -0,940$). Також тісним є зв'язок кількості підросту явора висотою більше 300 см з відстанню до 12-ти найближчих дерев ($r = -0,848$). Для підросту ясена найтіснішим є зв'язок його кількості у висотній групі 10-30 см з відстанню до найближчого дерева товстішого 20 см ($r = -0,494$), а для клена гостролистого – кількості підросту у висотній групі більше 300 см відповідно з сумою площ поперечного перерізу 6-ти найближчих дерев ($r = 0,342$). Тобто, в розрізі порід і висотних груп взаємозв'язки природного відновлення і деревостану вже є достовірними. Поглиблене вивчення закономірностей появи підросту в буковому пралісі дало можливість визначитися з характеристиками деревостану, які мають найбільший вплив на появу та успішність природного відновлення. Так, достовірно діагностуються зв'язки між кількістю підросту та параметрами найближчих дерев у пралісі для окремих порід в розрізі висотних груп:

- тісна пряма кореляція кількості природного відновлення ільма висотою 10-30 см з відстанню до 3-х найближчих дерев;
- тісний обернений зв'язок кількості підросту явора висотою більше 300 см з відстанню до 12-ти найближчих дерев.

Природне відновлення **ялицевих лісів** вивчалоя на постійній ППП А-II, структуру деревостану якої теж описано в підрозділі 3.3. За даними останнього обліку природне відновлення на ППП добре – нараховується 24,5 тис. шт./га благонадійного підросту (табл. 5.15). Його динаміка за весь 40-річний період спостережень була досить вирівняна і тому її аналіз давати не доцільно. Цікавим, на нашу думку, є розподіл підросту різних порід за висотними групами і віком. За породами в природному відновленні ялицевих лісів переважає ялиця, а участь ялини знаходиться на рівні 10%. Підріст нерівномірно розподілений в різних висотних групах, які розташовані куртинами. В трьох центральних висотних групах нараховується більше 80% природного відновлення, а максимальна його кількість має висоту від 1,6 до 2,5 м (34%). В цілому на ППП, пройшло змикання підросту. Його середня висота 1,8 м, в окремих групах – від 3 до 5 м. Діапазон коливання віку природного відновлення – від 6 до 27-30 років, а середній вік – 18

років. Таким чином, кількість підросту в різновікових ялицевих деревостанах Українських Карпат відповідає рівню букового пралісу і достатня для природного відновлення деревостану.

Таблиця 5.15

Характеристика підросту природних ялицевих лісів регіону

Групи за висотою, м	Вік, роки	Кількість підросту, шт./га		Всього, шт./га
		Ялиця	Ялина	
до 0,25	6	250	500	750
0,26-0,5	10	2750	-	2750
0,6-1,0	15	4000	-	4000
1,0-1,5	18	6500	1000	7500
1,6-2,5	23	7750	500	8250
2,6-4,0	25	1000	-	1000
4,1 і більше	27	250	-	250
Разом:		22500	2000	24500

Природне відновлення **дубових лісів** регіону вивчалось на постійній ППП А-І, структуру деревостану якої коротко описано в підрозділі 5.2. За даними постійного обліку підріст дуба на ППП практично відсутній. За весь 40-річний період спостережень було встановлено тільки одноразову (у віці біля 200 років) наявність природного відновлення дуба в кількості 150 шт./га, але не благонадійного. Це підтверджує загальновідому тезу про низьку ймовірність прямого природного відновлення дубових лісів. Тобто, хоча їх відновна здатність і є непоганою, як свідчать результати аналізу життєвості дібров в підрозділі 5.3, але спрямована вона не на відновлення безпосередньо дуба. Згідно класичного вчення про зміну порід, на зміну дубового деревостану має прийти похідний грабняк або кленово-березовий гай, а вже в них можливе природне відновлення дуба і наступне формування корінного дубняку.

Висновки з підрозділу 5.4:

1. Аналіз більш як 40-ка річної динаміки кількості та середньої висоти підросту природних ялинових лісів виявив її хвилеподібний характер. Його кількість коливається від 4,4 до 19,8 тис. шт./га і, що важливо, після формування другого ярусу вона не опускається нижче 13 тис. шт./га. Висота його коливається в незначних межах – від 1 до 4 метрів. Виявлено слабку обернену залежність кількості підросту та кількості дерев, але за останні три десятиріччя кількість підросту була достатньою. Це вказує на успішне природне відновлення корінних ялиників в регіоні.

2. Монодомінантні букові праліси є багаторусними різновіковими деревостанами з найвищою в регіоні кількістю природного відновлення – більше 25 тис. шт./га, та складом – 3Бк3Кл.г3Яв1Яс+Ільм. Максимальна кількість підросту (34,7 %) припадає на висотну групу 30-50 см. Домінування підросту бука за кількістю відмічено для найменшої (<30 см) та найвищих висотних груп (130-300 см і >300см). Явір переважає у висотних групах 30-50, 50-70 і 70-90 см, а клен гостролистий відповідно – у групі 90-130 см. Після досягнення підростом висоти

130 см частка супутніх видів в природному відновленні букового пралісу зменшується, а повне домінування бука починається після досягнення підростом висоти 300 см. Це вказує на успішне природне відновлення бучин в регіоні.

3. Найбільш тісним в буковому пралісі є зв'язок між запасом деревини на ППП та кількістю підросту, але навіть він є слабким. Також слабку, але зворотну кореляцію відмічено з об'ємом мертвої деревини. Кореляція між кількістю підросту, як загальною, так і в розрізі висотних груп, з відстанню та сумою площ поперечного перерізу до найближчих дерев також є слабкою. Це означає, що кількість підросту в буковому пралісі слабо залежить від густоти і повноти деревостану в даний час.

4. Достовірно діагностуються зв'язки між кількістю підросту та параметрами найближчих дерев у пралісі для окремих порід в розрізі висотних груп. Так, найтіснішими зв'язками є кореляція кількості природного відновлення ільма висотою 10-30 см з відстанню до 3-х найближчих дерев, та зв'язок кількості підросту явора висотою більше 300 см з відстанню до 12-ти найближчих дерев. Таким чином, структура букового деревостану в кожному конкретному місці визначає ймовірність появи тут підросту певного виду і висоти, тобто створює для цього відповідні умови.

5. Аналіз більш як 40-ка річної динаміки кількості та середньої висоти підросту природних ялицевих лісів виявив її сталий характер. Його кількість коливається від 15 до 25 тис. шт./га і в ялицевому лісі завжди присутній підріст висотою більше 1 м. Не виявлено залежностей кількості підросту та параметрів деревостану, але їх мінливість за останні три десятиріччя була не значною. Це вказує на дуже успішне природне відновлення корінних яличників в регіоні.

6. Для ялинників, бучин та яличин Українських Карпат проблеми з природним відновленням легко вирішуються за умови впровадження вибіркового методів лісового господарства. Для дібров ситуація складніша, однак відповідні методи для них підбираються і зараз.

5.5 Збереження екологічних функцій лісів

Проблеми збереження екологічних функцій лісів регіону Українських Карпат зараз обговорюються практично на всіх рівнях і спеціалістами самих різних профілів. В цей безмежний масив екологічної інформації хочеться додати окремі тези про взаємозв'язки принципів сталого управління лісами та екологічної ефективності лісових екосистем. Основною тезою в цьому плані є аксіома, з якою погоджуються більшість колег-екологів: ліс в змозі виконувати екологічні функції в повній мірі тільки за умов наявності повноцінного для даних лісорослинних умов деревостану та інших складових лісових екосистем (підлеглі яруси, чагарники, трави, підстилка, ґрунт і т.п.). А одним з основних елементів сталого ведення лісового господарства якраз і є постійне підтримання структури деревостанів на рівні сформованого лісового середовища. Тобто, якщо відповідно з принципами сталого розвитку, буде проводитися використання лісів без суцільних рубок і буде досягнута сталість у функціонуванні лісів, то їх екологічна ефективність досягне максимального рівня, або іншими словами – лісове середовище має максимальну захисну ефективність. Дослідження протиерозійних, полезахисних та гідрологічних функцій лісів за останні роки підтверджують цю аксіому в повній мірі [143-145]. Так, виконання лісом в повній мірі гідрологічних функцій починається в залежності від переважаючих порід у віці 30-40 років (після формування лісового середовища). Ці результати підтверджені багаторічними спостереженнями на гідростаціонарах в лісах Українських Карпат і є загальнозрозумілими. А саме ефективність регулювання водного режиму території є надзвичайно важливою в гірських лісах.

Ще одним моментом в екологічній функціональності лісів є їх здатність переводити поверхневий стік у ґрунтовий, що досягається високою водопроникністю лісових ґрунтів. Відомо, що поверхневий стік є основним фактором розвитку ерозійних процесів. За результатами ґрунтових досліджень встановлено, що водопроникна здатність лісових ґрунтів регіону є надзвичайно високою і лімітується тільки глибиною ґрунту та ґрунтовим стоком (рис. 5.23). З графіка видно, що при сформованому лісовому середовищі водопроникність легкосуглинистих буроземів коливається в межах 50-60 мм/хв. Важливо, що в окремих місцях водопроникність лісових ґрунтів є провальною – вся вода, яка поступає на поверхню ґрунту одразу проникає в ґрунт (провалюється). Саме це явище підтверджує положення про високу водорегулюючу здатність лісових екосистем. Вивчення динаміки водопроникності при переході з лісу на сільськогосподарські угіддя свідчить про різке її зменшення: з 50-60 до 3-5 мм/хв. Тому, дощова вода з сільськогосподарських угідь не встигає просочуватися в ґрунт і йде поверхневим стоком і тільки наявність на шляху цього стоку ґрунтів з високою водопроникністю (лісових) дає можливість перевести його у ґрунтовий стік, який поступає у постійні водотоки з мінімальними пошкодженнями ґрунтів. Якщо врахувати, що ґрунтоутворні процеси мають низьку інтенсивність, то стає зрозумілою важливість водорегулюючих функцій лісів. Висновком є те, що різновікові ліси забезпечують максимальний захист ґрунтів зайнятої території завдяки постійному (безперервному) функціонуванню в них лісового середовища.

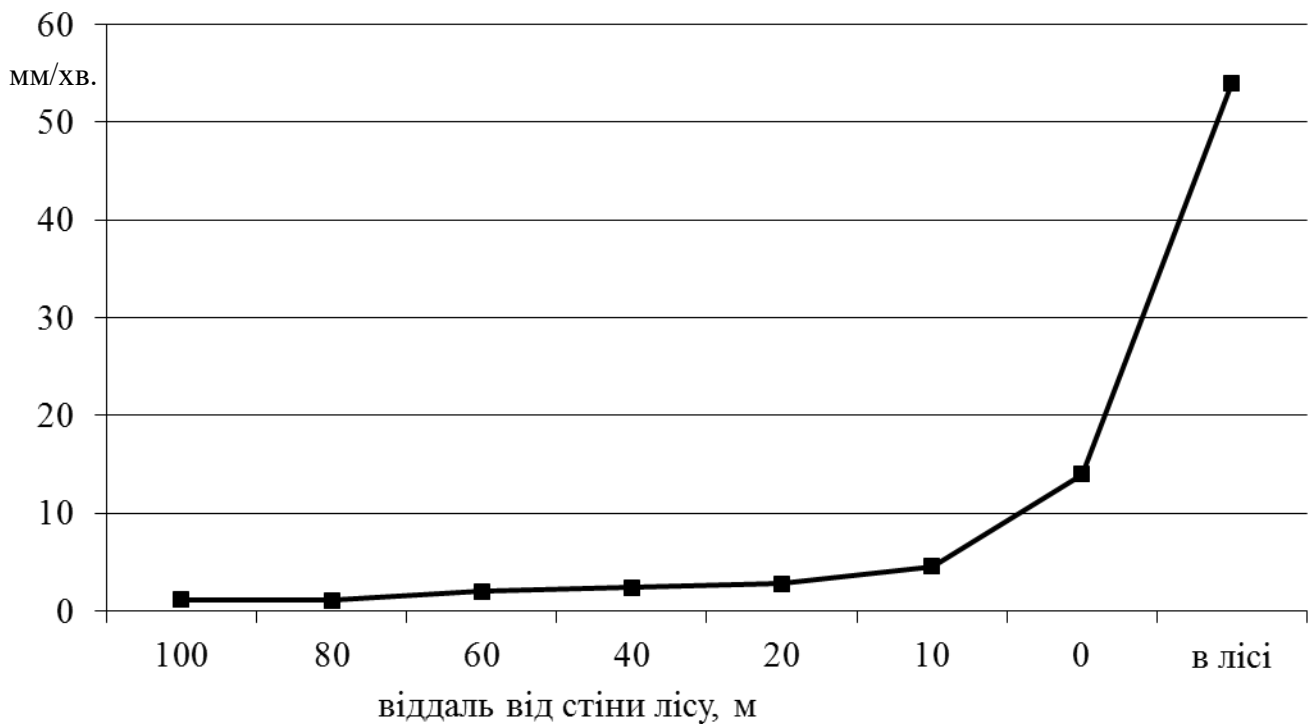


Рисунок 5.23 – Динаміка водопроникності ґрунтів в системі „ліс-поле”

Наступна теза відносно екологічної функціональності лісів є: формування високопродуктивних деревостанів не завжди відповідає вимогам до виконання лісом захисних функцій. Маються на увазі ліси на зсуво- та обвало-небезпечних ділянках. В таких умовах дерева, вага яких може досягати декількох тон, створюють додатковий тиск на ґрунт, що є небажаним. Звичайно, коренева система дерев скріплює ґрунт, але по перше – ефективність цього скріплення є високою тільки у верхніх шарах ґрунтів, а зсуви формуються на глибині залягання підстилаючі порід, де коренева система дерев практично відсутня. По друге – сила цього зчеплення є незначною (декілька відсотків), порівняно з тиском, який розвивається розташованими вище за схилом ґрунтами при утворенні зсуву. Тобто, на зсувонебезпечних ділянках слід вирощувати ліси, які не накопичують великих мас деревини. Аналіз цієї тези свідчить, що навіть в аксіомах є винятки і потрібно для кожного лісового виділу підбирати свій план ведення лісового господарства. Ця унікальність кожного лісового масиву, до речі, є одним з елементів сталого управління лісами.

5.6 Збереження економічних і соціальних функцій лісів

В сучасних умовах для місцевого населення регіону Українських Карпат соціальні та економічні функції лісів виходять на перше місце. Це пояснюється в першу чергу економічними та правовими особливостями цієї місцевості. Тобто, в карпатських областях України інші галузі промисловості, крім лісової, розвинуті слабо і перспективи їх розвитку також незадовільні виходячи з природних умов: велика лісистість, складний рельєф, погані для сільського господарства кліматичні умови. А кількість населення в цих районах велика. Оскільки ліси на даний історичний момент практично не підлягають приватизації через складності законодавства, то і в правовому відношенні населення гірських частин Львівської, Закарпатської, Івано-Франківської та Чернівецької областей знаходиться в нерівних умовах з жителями інших областей, які могли приватизувати сільськогосподарські землі. Все це спричинило досить своєрідне «споживче» відношення місцевих людей до лісів. Тому, прийняття нової редакції Лісового кодексу (2006 рік), де законодавчо затверджено існування приватної власності на ліси, є першим кроком на шляху реформування ведення лісового господарства в гірських умовах.

Розглянемо як перехід лісового господарства на принципи сталого розвитку забезпечує збереження економічних і соціальних функцій лісів. На жаль, економічні дослідження в галузі лісового господарства зараз в більшості спрямовані на вивчення та забезпечення роботи лісгосподарських підприємств, а не місцевого населення. Економічні пріоритети сталого управління лісами мають такі напрямки: ріст прибутків місцевого населення, піднесення місцевих ремесел, підвищення прибутковості туризму в регіоні. Впровадження вибіркової системи рубок, як основного елементу сталого управління лісами, передбачає збільшення прибутків сільських жителів за рахунок: росту зайнятості та заробітної плати; збільшення об'ємів продаж деревини, обумовленого більшим її приростом на 1 га та розширенням площі освоєних лісів; росту товарності деревостану і ціни на деревину завдяки активному щорічному догляду за деревами; зменшення собівартості деревини в зв'язку з відсутністю великих капіталовкладень для придбання техніки. Економічний аналіз швейцарських вчених показав, що за 100 років сталого управління лісами вартість вирубанної деревини, за постійного об'єму рубок, зростає майже на 200%; а цінність деревини залишеного на корені деревостану – в 1,5 рази (рис. 5.24).

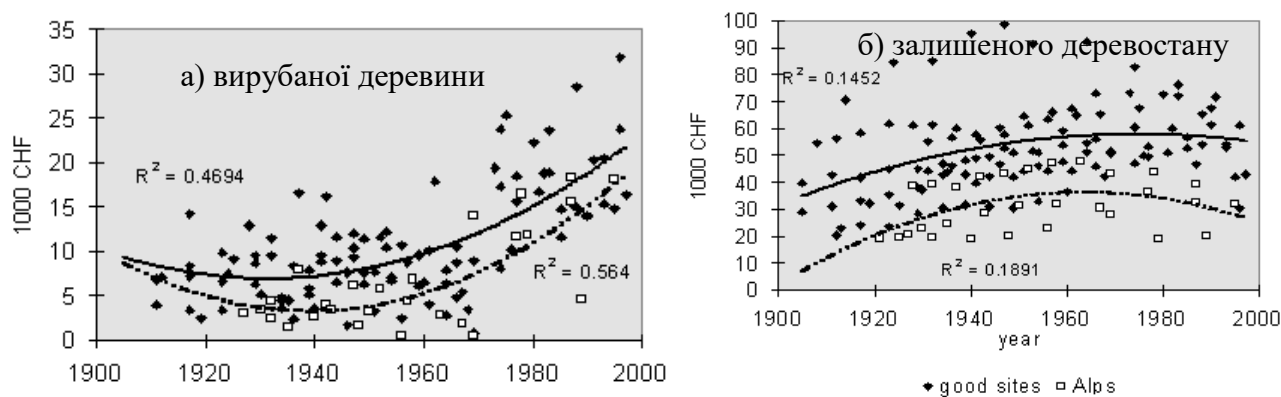


Рисунок 5.24 – Динаміка вартості деревини при сталому управлінні лісами [33]

Система вибіркового рубок в першу чергу націлена на реставрацію місцевих невиснажливих методів господарювання в лісі. В умовах Українських Карпат – це газдівський підхід до використання деревини та інших продуктів лісу. Він передбачає особисту відповідальність за свій ліс і покарання за порушення прав інших власників. Світова практика показує, що такий шлях є найперспективніший, а вже конкретні методи лісового господарства визначаються місцевими умовами (дороги, схили, традиції і т.п.). Цікаво, що в більшості країн, де практикують вибіркові методи, для ведення господарства формуються бригади з місцевих жителів [146] – це теж елемент сталого управління лісами.

Піднесення місцевих ремесел досягається завдяки реставрації та впровадженню (без бюджетних капіталовкладень) місцевих традицій у: ведення лісового господарства; валку дерев та їх транспортування; заготівлю недеревної продукції лісу; переробку деревини і виготовлення з неї продукції різного призначення; облаштування доріг та русел річок; розвиток інфраструктури лісового господарства; розвиток сільського господарства (обумовлений ростом попиту на продукти харчування); розвиток конярства (обумовлений попитом на коней для трелювання деревини, поїздок туристів та інших робіт); традиційні (історично) промисли з пошиття одягу, виготовлення сувенірів, та інше. Результуючим показником цього буде загальне піднесення ремесел регіону (рис. 5.25).

ЕКОНОМІЧНІ ПРІОРИТЕТИ

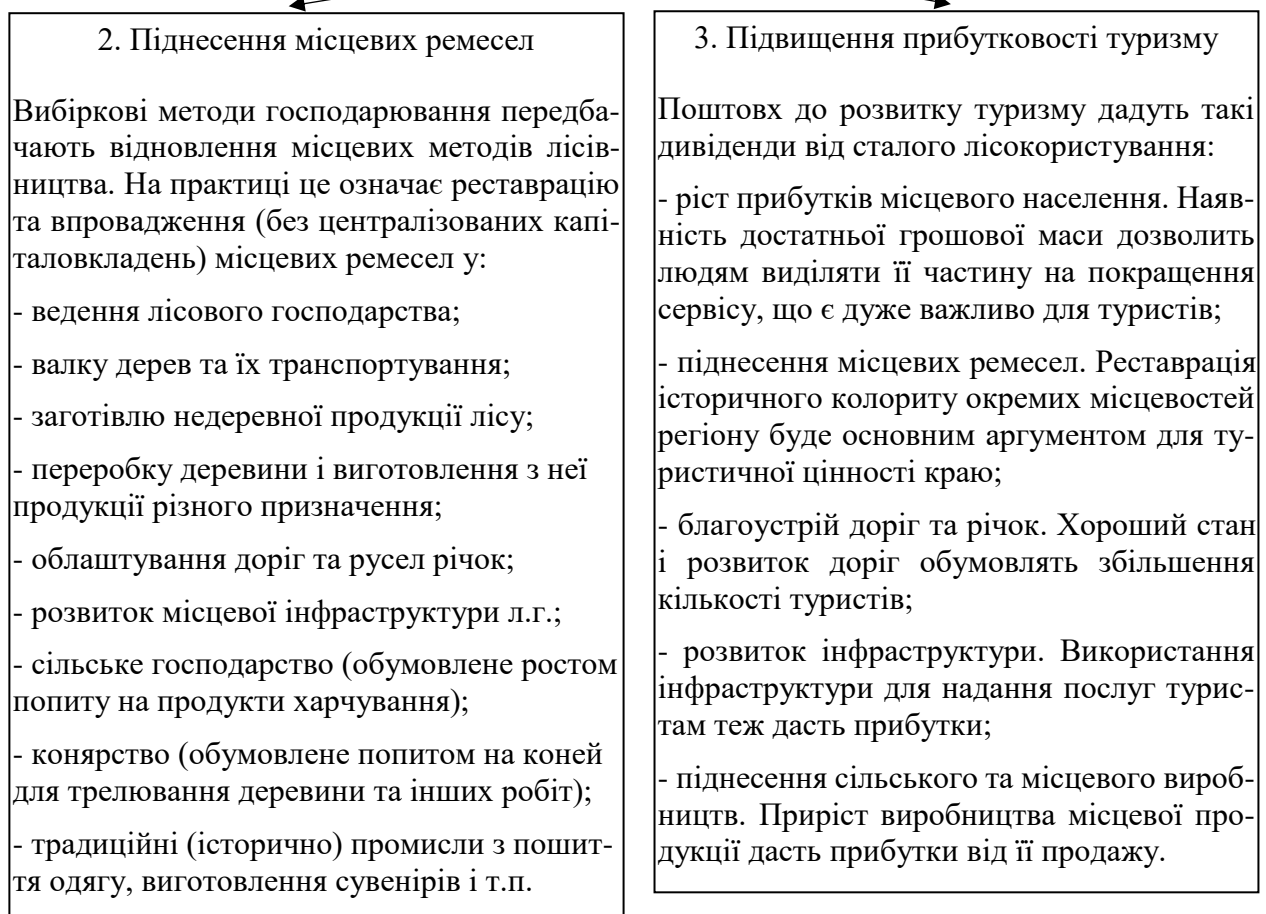


Рисунок 5.25 – Економічні пріоритети сталого управління лісами

Поштовх до розвитку туризму дадуть такі дивіденди від сталого управління лісами, як ріст прибутків місцевого населення і розвиток інфраструктури. Наявність достатньої грошової маси дозволить людям виділяти її частину на покращення сервісу і комфортності проживання в горах, що є дуже важливо для туристів. Реставрація історичного колориту окремих місцевостей регіону через піднесення місцевих ремесел буде основним аргументом для туристичної цінності краю. Хороший стан і загальне поширення доріг та річок також обумовить збільшення кількості туристів. Використання інфраструктури для надання послуг туристам дасть додаткові прибутки. Приріст виробництва місцевої продукції дасть прибутки від її продажу. Тому, очевидним і загальнозрозумілим є підвищення прибутковості туризму. Таким шляхом, без витрат з держбюджету, існує можливість підняття рівня життя в селах Карпатського регіону.

Соціальні пріоритети сталого лісокористування передбачають вирішення наступних, дуже актуальних наразі в регіоні Українських Карпат, соціальних проблем: зайнятість місцевого населення; підвищення професійних знань на селі; реставрацію традиційних методів лісового господарства. Вибіркова система лісового господарства передбачає відмову у використанні потужної техніки для робіт у лісі через малі питомі об'єми рубок, а це обумовить збільшення об'ємів ручних та мало механізованих робіт в лісі. Практично все працездатне населення гірських районів зможе працювати на підприємствах лісового господарства. А ще плюс розширення площ активного ведення господарства в зв'язку з можливістю застосування вибіркового методу в усіх категоріях лісів, що означає і нові роботи з впорядкування доріг та річок. В підсумку, в кожному населеному пункті регіону зросте (і особливо – в лісистій місцевості) потреба в робочих руках (рис. 5.26).



Рисунок 5.26 – Соціальні пріоритети сталого ведення лісового господарства

Для проведення вибіркового рубки, як показує досвід європейських країн, не потрібно висококваліфікованих кадрів. Двох тижневе стажування дозволяє лісорубам освоїти самостійний відбір дерев у рубку для формування різновікових лісів. Зате ця система сприяє кращому розумінню робітниками принципів функціонування лісової екосистеми і її охорони [33]. Трелювання і транспорт деревини будуть здійснюватися з мінімальним пошкодженням лісового середовища, що зобов'яже зайнятих тут робітників до підвищення кваліфікації. А необхідність облаштування доріг та річок в лісових масивах обумовить появу навиків роботи і у цих галузях. Тому, впровадження вибіркового методів спричинить ріст професіоналізму сільського населення в регіоні.

Загальна оцінка вибіркового методів ведення лісового господарства в регіоні Українських Карпат з позицій збереження та покращення економічних і соціальних функцій лісів свідчить про їхню орієнтованість саме на місцеве населення. Поширення вибіркового методів дозволяє залучати до роботи значно більшу кількість людей і не вимагає високих рівнів освіти чи спеціалізації. Орієнтація на відносно не великі потоки деревини сприяє розвитку малого підприємництва, яке в змозі переробляти ці об'єми. Тобто, впровадження вибіркового методів господарювання розширить також ринок деревини в карпатському регіоні і зробить його більш стабільним, оскільки малі підприємства в середньому працюють значно продуктивніше за великі і є більш динамічними в своєму розвитку.

5.7 Збереження інших екосистем

З результатів досліджень, які викладені в попередніх підрозділах цього розділу, можна зробити такі висновки:

- ліси зі сформованим лісовим середовищем забезпечують максимальний захист зайнятої території від зовнішніх впливів і сталого функціонування лісових екосистем;
- лісова екосистема, завдяки сталому її функціонуванню, не є джерелом факторів пошкодження (потоки води, селі, шкідники і т. п.) для інших екосистем;
- невеликі питомі об'єми вибіркового рубки дозволяють утримувати від руйнування мережу лісових доріг та річок;
- ліси також забезпечують нейтралізацію тих шкідливих для інших екосистем факторів, які потрапляють в лісове середовище.

Тому, методи вибіркового системи господарювання забезпечують сталого функціонування лісової екосистеми і попереджують руйнування навколишніх екосистем. Підтвердженням цього є цілісність екосистеми букового пралісу після весняного сніготанення (рис. 5.27) – найбільш небезпечного сезону для лісів Українських Карпат.

Ілюстрацією позитивного впливу лісу на довколишні екосистеми є також покращення екологічних факторів навколо лісових масивів. В підрозділі 5.5 розглянуто вплив лісу на водопроникність ґрунтів, які примикають до лісових екосистем. Це забезпечує перевід поверхневого стоку в ґрунтовий, що також сприяє збереженню інших екосистем – в даному випадку від ерозії.



Рисунок 5.27 - Цілісність екосистеми букового пралісу після сніготанення

Іншим важливим фактором для збереження ґрунтів сільськогосподарських угідь є вологість ґрунту. Вивчення її динаміки на різній віддалі від лісу в регіоні Українських Карпат підтвердило відоме положення про збільшення вологості ґрунті поблизу лісових екосистем [145]. Це наочно ілюструє рисунок 5.28. Якщо в дібровах Прикарпаття вологість ґрунту напродовж вегетаційного сезону коливається в межах 70-90%, то на довколишніх сільськогосподарських угіддях його значення змінюється в межах 20-40%. На відстані 40-60 м від стіни лісу відбувається поступове вирівнювання цих значень. Таким чином, навколо лісових екосистем створюються умови для кращого збереження сільськогосподарських угідь завдяки вищій вологості ґрунту. Аналогічно ліси формують більш комфортні умови функціонування довколишніх екосистем за іншими екологічними параметрами (освітленість, температура, швидкість вітру і т.п.).

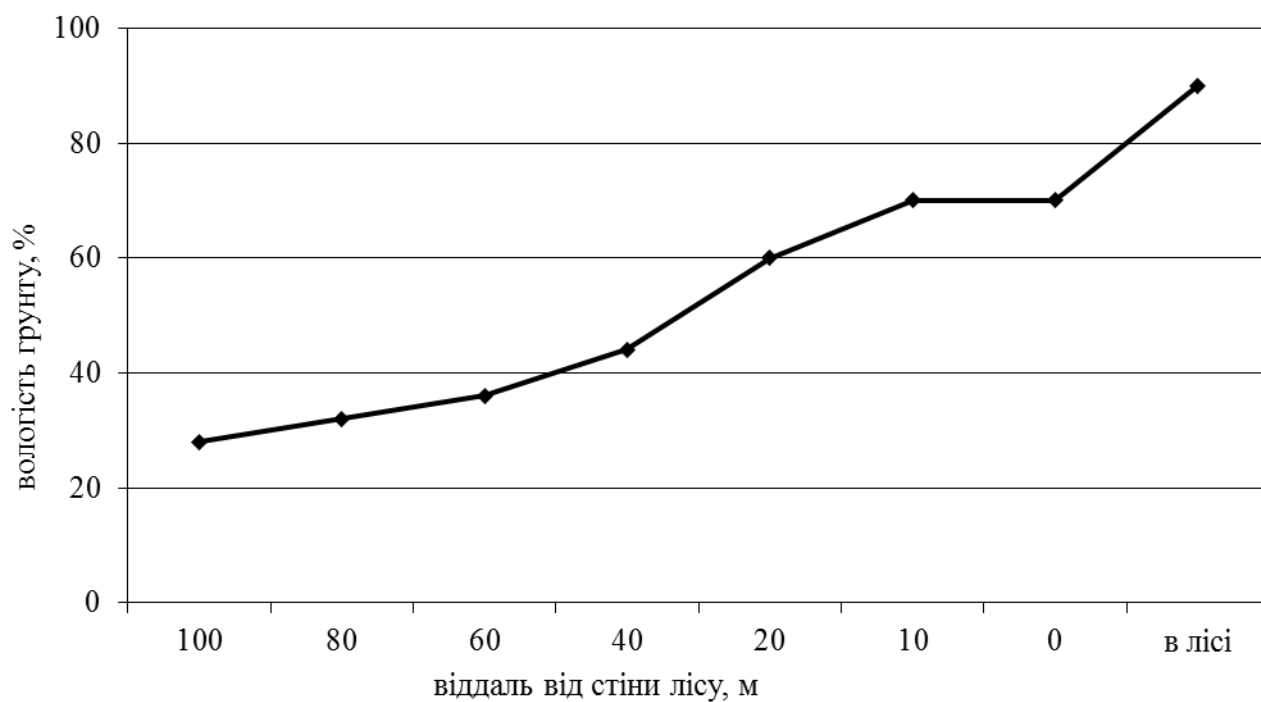


Рисунок 5.28 – Зміна вологості ґрунту на різній відстані від стіни лісу

Якщо ще взяти до уваги відомі положення про створення лісовим середовищем сприятливих умов для підтримання біорізноманіття (підрозділ 5.1), то можна стверджувати що ліси створюють сприятливі умови для збереження інших екосистем. Маються на увазі довколишні сільськогосподарські угіддя, фауна і флора.

6 РЕГЛАМЕНТАЦІЯ ЗАХОДІВ ЗА КАТЕГОРІЯМИ ЛІСІВ

Аналіз отриманих в процесі наукових досліджень результатів привів нас до висновку, що для організації сталого управління лісами такого великого за площею та за лісовим різноманіття регіону, як Українські Карпати, необхідно підготувати системи заходів з ведення лісового господарства для елементарних одиниць їх планування за принципами сталого розвитку. Основоположник лісівництва Морозов Г.Ф. стверджував, що сталість у користуванні лісом має на увазі комплексність в проведенні заходів – всім відомий його вислів «рубка – це синонім відновлення». Але не всі звертають увагу на його роз'яснення: «користування лісом має бути так організовано, щоб в процесі користування містилися моменти створення лісу – треба так рубати, щоб вже під час рубки, в крайньому випадку зразу після неї, ліс виростав знову» [147]. В нашому розумінні тут іде мова саме про правильний підбір лісівничих заходів (способів рубок) для того чи іншого деревостану. Але це практично не можливо – регламентувати заходи або розробити їх план для кожної лісової ділянки. З класичних понять лісівництва зрозуміло, що одиницею планування мають бути однорідні за типом лісу, за категорією і за типом деревостану лісові ділянки [87, 103, 107, 110, 112, 126]. Це вже значно спрощує завдання і для початку за результатами аналізу нормативних документів галузі зроблено регламент лісівничих заходів за категоріями лісу.

Тип лісу і категорія лісової ділянки є базовими показниками, які визначають види і параметри заходів з ведення лісового господарства. В першу чергу, тип лісу визначає породний склад і структуру корінного (цільового) деревостану, який може бути вирощений в даних умовах. Потім, категорія лісової ділянки визначає ті обмеження, які є необхідними для виконання лісом в максимальній мірі тих функцій, які передбачені законодавством для цієї категорії лісів, тобто для вирощування деревостанів необхідних параметрів. Обмеження щодо заходів можуть бути відсутніми тільки для експлуатаційних лісів. Значне різноманіття типів та категорій лісів сильно ускладнює правильний вибір доцільного і можливого заходу для вирішення нагальних лісівничих питань.

Ліси України за екологічним і соціально-економічним значенням та за основними функціями поділяються на категорії: 1) ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення; 2) рекреаційно-оздоровчі; 3) захисні ліси; 4) експлуатаційні ліси (Лісовий кодекс України, ст. 39). Крім цього, у лісах можуть бути виділені особливо захисні лісові ділянки з режимом обмеженого лісокористування (Лісовий кодекс України, ст. 41). Але, в рамках кожної категорії виділяють багато підкатегорій лісів і саме вони відрізняються одна від одної як за основними завданнями з ведення лісового господарства, так і за допустимими лісгосподарськими заходами. Важливо розуміти, що категорії і типи лісів є взаємопов'язаними величинами, особливо в регіональному аспекті. Наприклад, для регіону Українських Карпат нами підібрано перелік типів лісу, які мали би бути віднесені до різних категорій лісів.

Парадигма гірського лісівництва передбачає чітку прив'язку лісівничих заходів до типів лісу – тільки на їх основі повинні плануватися всі антропогенні втручання, починаючи від лісових культур або сприяння природному

відновленню і закінчуючи рубкою головного користування або лісовідновлення. Такий підхід дозволить вирощувати стійкі і продуктивні корінні деревостани. Важливим при плануванні ведення лісового господарства є правильний підбір цільового завдання для кожного типу лісу, або, якщо можна так сказати, вибір базової категорії для конкретних типів лісу. Крім розподілу за площею, при виборі базової категорії, потрібно брати до уваги продуктивність типів лісу. За показником зміни запасу (приросту) деревини в регіоні на перших місцях стоять мішані сугрудкові типи лісу: вологий буково-ялицевий сусмерічник, волога буково-ялинова суяличина і волога ялиново-ялицева субучина. Відповідні грудові типи лісу мають дещо нижчу продуктивність, що, можливо, пояснюється нижчою повнотою їх деревостанів. В цілому для Карпат типи лісу можна розподілити за категоріями лісів наступним чином:

- природоохоронна, наукова та історико-культурна: сирі гірськососновий і смереково-сосновий бори, сухий дубовий суббір, вологі зелено-вільховий і яворовий субори, свіжа соснова судіброва, вологий зелено-вільховий сугруд, вологі дубово-буковий суяличник і чиста судіброва дуба скельного, свіжа грабово-дубова бучина, волога заплавна ясенева діброва, сира чиста бучина, сирий ялицевий смерічник, мокрий чорно-вільховий груд та інші рідкісні типи лісу;

- рекреаційно-оздоровча: грабові, букові, липові, ясеневі та інші мішані судіброви і діброви; дубові, грабові, ялицеві субучини та бучини;

- захисна: чисті смерічники і сусмерічники в мокрих, борових та суборових типах лісу; кедрово-смерекові, модриново-кедрово-смерекові, заплавні вербові, приполонинні, типу яворово-букового криволісся, та ялівцеві типи лісу;

- експлуатаційна (продукційна): мішані сусмерічники і смерічники, суяличини і яличини; мішані хвойні і чисті субучини і бучини; мішані хвойні і чисті судіброви і діброви; вільшаники і сувільшанники.

Подальшим завданням була розробка регламенту сталого управління лісами для окремих підкатегорій на основі розуміння їх прив'язки до типів лісу. Регламентация ведення лісового господарства має базуватися на основному завданні та меті господарювання. Під основним завданням ми розуміємо стан (структуру) лісової екосистеми, який є оптимальним для виконання нею тих функцій, що передбачені категорією лісів, підкатегорією чи ОЗЛД. Саме основне завдання господарства і повинно визначати параметри лісівничих заходів, які забезпечать його виконання, тобто sukcesії існуючого деревостану до мети господарювання. Під метою ведення лісового господарства розуміється кінцевий результат господарювання у вигляді характеристики структури оптимального деревостану.

6.1 Регламент заходів зі сталого управління природно-охоронними лісами

Першою категорією лісів згідно Лісового кодексу України є природно-охоронні ліси. В таблиці 6.1 наведено підготовлені основні завдання і мету ведення лісового господарства для таких лісів, заходи зі сталого управління лісами якими в розрізі підкатегорій детально викладені в збірнику рекомендацій УкрНДГірліс, випуск 4 – Рекомендації з використання природно-заповідного фонду в лісах Українських Карпат [76].

Таблиця 6.1

Шляхи сталого управління лісами в природно-охоронних лісах

Підкатегорії	Види лісових ділянок	Основне завдання ведення лісового господарства	Мета ведення господарства
Природні заповідники	заповідні зони	підтримання сукцесій з мінімальним втручання людини	різновікові корінні ліси
	зони антропогенних ландшафтів	збереження характерних для регіону ландшафтів	стійкі природні ландшафти
Біосферні заповідники	заповідні зони	підтримання сукцесій з мінімальним втручання людини	різновікові корінні ліси (праліси)
	зони регульованого заповідного режиму	формування природних лісів	різновікові корінні ліси
	буферні зони	підтримання лісовкриття природних деревостанів	стійкі природні ліси
	зони антропогенних ландшафтів	збереження характерних для регіону ландшафтів	стійкі природні ландшафти
Національні природні і регіональні ландшафтні парки	заповідні зони	підтримання сукцесій з мінімальним втручання людини	різновікові корінні ліси (праліси)
	зони регульованої рекреації	формування стійких і комфортних для рекреантів лісів	стійкі природні ліси
	зони стаціонарної рекреації	формування стійких і комфортних деревостанів	стійкі деревостани
	господарські зони	збереження характерних для регіону ландшафтів	стійкі природні ландшафти
Заповідні лісові урочища та ліси що мають важливе значення для захисту природного середовища	зони заповідного режиму	збереження лісів в природному вигляді	різновікові корінні ліси
	зони обмеженого проведення еколого-лісівничих заходів	формування максимально наближених до природи лісових екосистеми	природні корінні ліси
	зони помірною проведення еколого-лісівничих заходів	підтримання лісовкриття наближених до природних деревостанів	стійкі природні ліси
Заказники		збереження природних екосистем (комплексів)	природні лісові екосистеми
Пам'ятки природи і ліси наукового чи історичного значення		дотримання індивідуальних для кожної пам'ятки вимог	стійкі природні ліси

Згідно з визначеними вище основним завданням та метою ведення лісового господарства в природно-заповідних лісах та відповідно до нормативних документів був опрацьований регламент лісогосподарських заходів (рекомендовані та допустимі заходи) для всіх видів лісових ділянок цієї категорії, який рекомендований Науково-технічною радою Держкомлісгоспу України до впровадження. Найбільшими є обмеження щодо проведення лісівничих заходів в лісах заповідних зон, які є центрами збереження недоторканої природи. Підготовлені відповідні заходи, які в змозі забезпечити стале управління лісами заповідних зон (табл. 6.2), хоча на практиці в лісах заповідних зон ніякі заходи не проводяться.

Таблиця 6.2

Регламент заходів зі сталого управління лісами заповідних зон

Заходи	Мета проведення	Способи, види	Примітки
Лісовідновлення	Відновлення корінних деревостанів	Сприяння природному відновленню	У виняткових випадках за науковим обґрунтуванням
Рубки догляду	Не проводяться		
Санітарні рубки	Попередження розвитку хвороб та шкідників	Вирубка пошкоджених дерев	У виняткових випадках за науковим обґрунтуванням
Лісовідновні рубки	Не проводяться		
Рубки переформування	Не проводяться		
Реконструктивні рубки	Не проводяться		
Ландшафтні рубки	Не проводяться		
Рубки головного користування	Не проводяться		
Захист лісу	Контроль та попередження поширення хвороб та шкідників	Біотехнічні (пастки і ловильних дерев, види-антагоністи, ...)	У виняткових випадках за науковим обґрунтуванням
Моніторинг лісів	Контроль за станом і сукцесіями лісів	Дослідження на постійних об'єктах	Тільки пасивні спостереження
Охорона лісу	Попередження самовільного використання і загорання лісів	Щомісячні маршрутні спостереження	Маршрути спостереження не можуть бути постійними
Інфраструктура	Забезпечення доступу	Підтримання лісових доріг	-

Найбільш поширеною підкатегорією природно-охоронних лісів в регіоні є зони регульованої рекреації національних природних і регіональних ландшафтних парків. До зон регульованої рекреації відносять лісові ділянки, які використовуються, або можуть бути використані в перспективі, для всіх видів рекреації, за виключенням стаціонарної. Заходи зі сталого управління лісами зон регульованої рекреації наведені в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3

Регламент заходів зі сталого управління лісами зон регульованої рекреації

Заходи	Мета проведення	Способи, види	Примітки
Лісовідновлення	Відновлення стійких природних лісів	Сприяння природному відновленню, створення лісових культур	Посадка інтродукованих та не корінних порід – за науковим обґрунтуванням
Рубки догляду	Формування стійких до рекреації деревостанів	Комбіновані, верхові і низові	Вирубка не стійких і не корінних порід

Санітарні рубки	Попередження хвороб та шкідників	Вирубка ослаблених і пошкоджених дерев	Суцільні – за науковим обґрунтуванням
Лісовідновні рубки	Відновлення стійких деревостанів	Суцільні, вибіркові та поступові	Суцільні – за науковим обґрунтуванням
Рубки переформування	Відновлення корінних деревостанів	Вибіркові	-
Реконструктивні рубки	Зміна породного складу	Вирубка дерев не стійких порід	Суцільні – за науковим обґрунтуванням
Ландшафтні рубки	Формування стійких і комфортних лісових ландшафтів	Вибіркові та поступові	-
Рубки головного користування	Не проводяться		
Захист лісу	Контроль та попередження розвитку хвороб та шкідників лісу	Біотехнічні	Інші способи – за науковим обґрунтуванням
Моніторинг лісів	Контроль за станом і сукцесіями лісів	Дослідження на постійних об'єктах	-
Охорона лісу	Попередження самовільного використання і загорання лісів	Щотижневі маршрутні спостереження	Маршрути спостереження не можуть бути постійними
Інфраструктура	Забезпечення доступу, умов роботи і рекреації	Влаштування доріг, туристичних маршрутів, місць відпочинку	Відповідно до проектів

Найменші обмеження щодо проведення лісівничих заходів накладаються в лісах господарських зон та лісових заказників. Господарські зони виділяються в парках на лісових ділянках, які використовуються для господарських будівель і для ведення різних видів господарювання як працівниками парків, так і місцевими жителями. Заходи зі сталого управління лісами господарських зон та лісових заказників наведені в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4

Регламент заходів зі сталого управління лісами господарських зон і заказників

Заходи	Мета проведення	Способи, види	Примітки
Лісовідновлення	Відновлення природних ландшафтів	Природні і штучні	-
Рубки догляду	Формування природних лісів	Комбіновані, верхові і низові	Вирубка не стійких та не корінних порід
Санітарні рубки	Обмеження розвитку хвороб та шкідників	Вирубка ослаблених і пошкоджених дерев	Суцільні – за науковим обґрунтуванням
Лісовідновні рубки	Відновлення стійких деревостанів	Суцільні, вибіркові та поступові	Суцільні – за науковим обґрунтуванням
Рубки переформування	Відновлення корінних деревостанів	Вибіркові	-
Реконструктивні рубки	Зміна породного складу	Вирубка дерев не лісотвірних порід	Суцільні – за науковим обґрунтуванням

Ландшафтні рубки	Відновлення природних ландшафтів	Вибіркові та поступові	Рубки планування території і пейзажні
Рубки головного користування	Відновлення природних лісів	Суцільні, вибіркові та поступові	Суцільні – за науковим обґрунтуванням
Захист лісу	Контроль та попередження поширення хвороб та шкідників	Біотехнічні	Інші способи – за науковим обґрунтуванням
Моніторинг лісів	Контроль за станом і сукцесіями лісів	Дослідження на постійних об'єктах	Досліди - за науковим обґрунтуванням
Охорона лісу	Попередження самовільного використання і загорання лісів	Щоденні маршрутні спостереження	Маршрути спостереження не можуть бути постійними
Інфраструктура	Забезпечення доступу, умов роботи і рекреації	Розвиток і підтримання доріг, будівництво рекреаційних споруд	Відповідно до проектів

Загальними правилами сталого управління природно-заповідних лісів:

- всі заходи мають мати наближений до природного характер, тобто їх метою повинно бути формування природних лісових екосистем чи ландшафтів;
- заходи повинні підтримувати стале функціонування лісових екосистем (постійне лісовкриття, природний склад порід, збереження інших екосистем);
- для збереження і збагачення біорізноманіття при проведенні природоохоронних заходів в лісах доцільно залишати старі дуплисті дерева, сухі стоячі або лежачі стовбури, а також декоративні дерева, які мають не стандартний вигляд, в кількості до 6 шт./га, але не в біогрупах і якщо ці дерева не є осередками хвороб чи шкідників;
- для попередження руйнування лісових екосистем на узліссі лісів повинні залишатися дерева корінних порід в смузі, шириною 5-10 метрів, а якщо корінні породи відсутні, то залишають дерева найбільш стійких порід, які тут ростуть;
- при формуванні інфраструктури не дозволяється влаштування штучних споруд на території лісових ділянок, які слугують місцем проживання, харчування чи міграції цінних видів фауни;
- похідні деревостани місцевих порід природного походження можуть рости на території всіх вище згаданих зон чи підкатегорій, але, при першій можливості, повинні бути переформованими в корінні;
- при масовому пошкодженні лісів шкідниками чи іншими факторами слід застосовувати індивідуальні заходи в кожному конкретному випадку і вони, в обов'язковому порядку, повинні бути погоджені з відповідними державними органами та з науковцями.

6.2 Регламент заходів зі сталого управління рекреаційно-оздоровчими лісами

Другою категорією згідно чинного законодавства є рекреаційно-оздоровчі ліси. В таблиці 6.5 наведено перелік підкатегорій рекреаційно-оздоровчих лісів і видів лісових ділянок, які до них відносяться, та підготовлені основні завдання і мета ведення лісового господарства для них, заходи зі сталого управління лісами якими в розрізі підкатегорій викладені в збірнику рекомендацій УкрНДГірліс,

Таблиця 6.5

Шляхи сталого управління в рекреаційно-оздоровчих лісах

Підкатегорії	Види лісових ділянок	Основне завдання лісового господарства	Мета лісового господарства
Ліси населених пунктів		контроль стану для попередження падіння дерев чи гілок	стійкі комфортні ліси
Ліси в межах округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих територій і курортів	ліси першої зони	підтримання постійного лісовкриття стійких, рекреаційно-цінних деревостанів	стійкі зімкнуті ліси
	ліси другої зони	стале функціонування рекреаційно-цінних деревостанів	стійкі відкриті ліси
	ліси третьої зони	формування комфортних і безпечних деревостанів	стійких комфортні ландшафти
Ліси у межах поясів зон санітарної охорони водних об'єктів	ліси першої зони	підтримання постійного лісовкриття стійких близьких до природних лісів	стійкі різновікові деревостани
	ліси другої зони	підтримання постійного лісовкриття стійких лісів і попередження падіння дерев у водні об'єкти	стійкі деревостани складної структури
Ліси зелених зон навколо населених пунктів	лісопаркова частина	формування стійких, рекреаційно-цінних лісових ландшафтів	стійкі комфортні ландшафти
	лісогосподарська частина	підтримання постійного лісовкриття стійких, рекреаційно-цінних деревостанів	стійкі комфортні ліси
ліси навколо лікувально-оздоровчих об'єктів		підтримання постійного лісовкриття стійких, рекреаційно-цінних деревостанів	стійкі зімкнуті ліси
ліси навколо мінеральних джерел		підтримання постійного лісовкриття стійких близьких до природних лісів	стійкі різновікові деревостани
ліси навколо нелінійних рекреаційних об'єктів		стале функціонування рекреаційно-цінних лісів	стійкі відкриті ліси
ліси вздовж лінійних рекреаційних об'єктів		підтримання сталого функціонування природних лісових екосистем	стійкі відкриті природні ліси

Найбільш поширеними в регіоні з цієї категорії є ліси зелених зон навколо населених пунктів, які поділяються на лісопаркову і лісогосподарську частини. До лісопаркової частини лісів зелених зон відносять лісові ділянки з естетично цінними ландшафтами, які прилягають до населених пунктів і призначені для масового відпочинку, а їх площа залежить від кількості населення. В регіоні Українських Карпат, якщо кількість жителів населеного пункту складає менше 100 тис. чоловік, то на кожну тисячу чоловік має припадати 7 гектарів лісів лісопаркової частини, якщо 100,1-250,0 тисяч чоловік – то 15 га, якщо 250,1-500,0

– 20 і якщо 500,1-1000,0 тисяч чоловік – то 25 га на кожну тисячу населення. Заходи зі сталого управління лісами лісопаркової частини наведені в табл. 6.6.

Таблиця 6.6

Заходи зі сталого управління лісами лісопаркової частини зелених зон

Заходи	Мета проведення	Способи	Примітки
Лісовідновлення	Відновлення стійких, комфортних лісів	Природні і штучні	-
Рубки догляду	Формування стійких, відкритих деревостанів	Комбіновані	Доцільно зберігати декоративні об'єкти
Санітарні рубки	Обмеження розвитку хвороб та шкідників	Рубка ослаблених і пошкоджених дерев	Суцільні – за науковим обґрунтуванням
Лісовідновні рубки	Відновлення стійких, комфортних лісів	Вибіркові та поступові	-
Рубки переформування	Відновлення різновікових деревостанів	Вибіркові	-
Реконструктивні рубки	Зміна породного складу	Вирубка дерев не стійких порід	Суцільні – за науковим обґрунтуванням
Ландшафтні рубки	Формування відкритих ландшафтів	Вибіркові та поступові	-
Рубки головного користування	Не проводяться		
Захист лісу	Контроль та попередження поширення хвороб та шкідників	Тільки біотехнічні	Без застосування хімікатів
Охорона лісу	Попередження самовільного використання і загорання лісів	Щоденні маршрутні спостереження	Маршрути спостереження не можуть бути постійними

До лісогосподарської частини лісів зелених зон відносять лісові ділянки, які не ввійшли до складу лісопаркової частини. В значній мірі принципи ведення лісового господарства в таких лісах є близькими до їх аналогів в експлуатаційних лісах, але з врахуванням значного рекреаційного навантаження і з певними обмеженнями. Заходи зі сталого управління лісами в них наведені в табл. 6.7.

Таблиця 6.7

Заходи зі сталого управління лісами лісогосподарської частини зелених зон

Заходи	Мета проведення	Способи	Примітки
Лісовідновлення	Відновлення стійких продуктивних лісів	Природні і штучні	-
Рубки догляду	Формування продуктивних деревостанів	Різні	-
Санітарні рубки	Попередження розвитку хвороб та шкідників	Рубка сухих, ослаблених і пошкоджених дерев	Суцільні – за науковим обґрунтуванням
Лісовідновні рубки	Не проводяться		

прод. табл. 6.7

Рубки переформування	Відновлення різновікових деревостанів	Вибіркові	-
Реконструктивні рубки	Зміна породного складу	Вирубка дерев не корінних порід	-
Ландшафтні рубки	Формування декоративних ландшафтів	Вибіркові та поступові	-
Рубки головного користування	Відновлення стійких деревостанів	Різні	-
Захист лісу	Контроль та попередження поширення хвороб та шкідників	Біологічні, пастки, ловильні дерева	Без застосування хімікатів
Охорона лісу	Попередження самовільного використання і загорання лісів	Щотижневі маршрутні спостереження	Маршрути спостереження не можуть бути постійними

Загальні правила сталого управління рекреаційно-оздоровчими лісами:

- всі заходи мають мати за мету формування комфортних для рекреантів лісових екосистем та ландшафтів;
- заходи повинні підтримувати стале функціонування лісових екосистем;
- на узліссях лісових масивів повинні залишатися дерева корінних порід в смузі, шириною 5-10 метрів, а якщо корінні породи відсутні, то залишають дерева найбільш стійких порід;
- для покращення естетичної цінності в рекреаційно-оздоровчих лісах слід залишати декоративні дерева та їх композиції (старі дуплисті чи сухі стоячі, в кількості до 6 шт./га), але якщо вони не є осередками хвороб чи шкідників;
- при формуванні інфраструктури не дозволяється влаштувати штучні споруди на лісових ділянках, які виконують важливі екологічні функції.

6.3 Регламент заходів зі сталого управління захисними лісами

Третьою категорією є захисні ліси. В таблиці 6.8 наведено перелік підкатегорій захисних лісів і видів лісових ділянок та пропонувані завдання і мету ведення лісового господарства для кожної з них, які детально викладені в збірнику рекомендацій УкрНДГірліс, випуск 4 – Рекомендації щодо шляхів сталого ведення лісового господарства в лісах різного цільового призначення [76].

Таблиця 6.8

Шляхи сталого управління в захисних лісах

Підкатегорії захисних лісів	Види лісових ділянок	Основне завдання з ведення лісового господарства	Мета ведення лісового господарства
лісові насадження лінійного типу	державні захисні лісові смуги	постійне підтримання лісового середовища	стійкі лісові екосистеми
	полезахисні лісові смуги	формування і підтримання проектної конструкції	стійкі деревостани
	лісові смуги уздовж забудованих територій		

прод. табл. 6.8

ліси на смугах відведення каналів, залізниць та автомобільних доріг		формування і підтримання проектної конструкції	стійкі деревостани
Водоохоронні ліси	захисні смуги лісів навколо водойм	формування і підтримання стійких лісів з мінімальним рихленням ґрунту	стійкі природні лісові екосистеми
	захисні смуги лісів навколо нерестилищ		
	захисні смуги лісів навколо ерозійно-небезпечних земель		
Інші захисні ліси	байрачні ліси	постійне підтримання зімкнутих лісів	стійкі ліси без великогабаритних дерев
	степові переліски	постійне підтримання стійких лісів з добре сформованим узліссям	стійкі природні лісові екосистеми
протиерозійні ліси	у ярах, балках, річкових долинах	постійне підтримання зімкнутих лісів	стійкі ліси без великогабаритних дерев
	на пісках, що легко розвіюються	постійне підтримання зімкнутих лісів	стійкі природні лісові екосистеми
	на рекультивованих землях	постійне підтримання зімкнутих лісів	стійкі лісові екосистеми
	навколо кам'янистих розсипів	постійне підтримання зімкнутих лісів	стійкі лісові екосистеми
	на малопотужних кам'янистих ґрунтах	постійне підтримання лісового вкриття	стійкі ліси без великогабаритних дерев
	високогірні ліси	постійне підтримання природних деревостанів	різновікові корінні ліси
	на стрімких гірських схилах	постійне підтримання зімкнутих лісів	стійкі природні лісові екосистеми
	у селенебезпечних басейнах	постійне підтримання лісового вкриття	густі природні деревостани
	у лавинонебезпечних басейнах	постійне підтримання лісового вкриття	густі природні деревостани
	приполонинні ліси	постійне підтримання зімкнутих лісів	стійкі природні лісові екосистеми
	субальпійські деревно-чагарникові угруповання	постійне підтримання лісового вкриття	різновікові корінні лісові екосистеми
Смуги лісів вздовж залізниць	постійне підтримання високопродуктивних лісів	зімкнуті стійкі деревостани продуктивних порід	
Смуги лісів вздовж автодоріг			

В категорії захисних лісів виділяють найбільшу кількість різних підкатегорій і на прикладі найбільш поширених з них проілюструємо наступний крок в плануванні заходів сталого управління лісами – це рекомендовані способи і мета їх проведення, необхідні примітки. Одними з найбільш дискусійних в плані лісівничих заходів є високогірні ліси, до яких в регіоні відносяться лісові ділянки, які розташовані на висоті понад 1100 метрів над рівнем моря. Основною проблемою, на думку виробників є те, що в них не можна проводити рубки головного користування, але є їх аналоги – лісовідновні рубки (табл. 6.9).

Заходи сталого управління високогірними лісами

Заходи	Мета проведення	Способи	Примітки
Лісовідновлення	Відновлення стійких природних лісів	Природні і штучні	Тільки місцеві породи
Рубки догляду	Формування різновікових природних лісів	Комбіновані	-
Санітарні рубки	Попередження розвитку хвороб та шкідників	Вирубка ослаблених і пошкоджених дерев	Суцільні – за науковим заключенням
Лісовідновні рубки	Відновлення природних лісів	Вибіркові та поступові	-
Рубки переформування	Відновлення корінних різновікових лісів	Вибіркові	-
Реконструктивні рубки	Зміна породного складу	Вирубка дерев не стійких порід	Суцільні – за науковим заключенням
Ландшафтні рубки	Не проводяться		
Рубки головного користування	Не проводяться		
Захист лісу	Контроль та попередження поширення хвороб та шкідників лісу	Різні	Без застосування хімікатів

Інша найбільш поширена в регіоні підкатегорія лісів - це захисні смуги уздовж берегів річок та водойм, до яких відносять лісові ділянки уздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів в смугі, ширина якої залежить від розміру та значення водойми. В умовах Українських Карпат захисні смуги лісів виділяються уздовж річок завдовжки 10 і більше кілометрів, а також навколо озер та водоймищ, що мають площу 100 і більше гектарів. Уздовж берегів річок завдовжки менше як 10 кілометрів, а також навколо озер і водоймищ площею від 5 до 99 гектарів виділяються берегозахисні лісові ділянки, ширина яких визначається згідно з нормативами виділення особливо захисних лісових ділянок. Основним завданням сталого управління лісами захисних смуг уздовж берегів річок та водойм є підтримання постійного функціонування продуктивних стійких деревостанів, з мінімальним оголенням поверхні ґрунту. Метою господарювання тут є формування різновікових лісів з продуктивних порід. Відмітимо, що на відміну від високогірних лісів тут можна проводити рубки головного користування (табл. 6.10).

Загальні правила сталого управління захисними лісами:

- всі заходи мають мати за мету формування стійких лісових екосистем такої структури, яка би забезпечувала максимальну їх захисну ефективність;
- заходи повинні забезпечувати постійне лісовкриття;
- лісовідновлення повинно бути природним, за виключенням екстремальних випадків, в яких необхідно дуже швидко відновити лісову екосистему;
- рубки формування та оздоровлення лісів потрібно орієнтувати на покращення захисної ефективності лісових екосистем;

- рубки головного користування та лісовідновні рубки слід проводити такими методами, які зменшують захисну ефективність лісів в найменшій мірі;
- при формуванні інфраструктури не дозволяється влаштувати штучні споруди на лісових ділянках, які виконують важливі екологічні функції.

Таблиця 6.10

Заходи сталого управління лісами захисних смуг вздовж берегів річок та водойм і в байрачних лісах

Заходи	Мета проведення	Способи	Примітки
Лісовідновлення	Відновлення продуктивних лісів	Природні і штучні	-
Рубки догляду	Формування продуктивних лісів	Комбіновані, низові, верхові	-
Санітарні рубки	Попередження розвитку хвороб та шкідників	Рубка сухих, ослаблених і пошкоджених дерев	Суцільні – за науковим заключенням
Лісовідновні рубки	Не проводяться		
Рубки переформування	Відновлення мішаних різновікових лісів	Вибіркові	-
Реконструктивні рубки	Зміна породного складу	Вирубка дерев не продуктивних порід	Суцільні – за науковим заключенням
Ландшафтні рубки	Не проводяться		
Рубки головного користування	Відновлення продуктивних лісів	Різні	-
Захист лісу	Контроль та попередження поширення хвороб та шкідників лісу	Біотехнічні	Без застосування хімікатів
Охорона лісу	Попередження самовільного використання і загорання лісів	Щотижневі маршрутні спостереження	Маршрути спостереження не можуть бути постійними

6.4 Регламент заходів зі сталого управління експлуатаційними лісами

Четвертою категорією є експлуатаційні ліси. До них відносяться лісові ділянки, що не зайняті лісами природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення, рекреаційно-оздоровчими чи захисними. Основне завданням сталого управління лісами в них – вирощування стійких продуктивних деревостанів з мінімальною шкодою для довкілля. Мета господарювання - формування високопродуктивних лісів у віці головної рубки. В цій категорії лісів немає підкатегорій, тому одразу наводимо пропонувані заходи (табл. 6.11).

Загальні правила сталого управління експлуатаційними лісами:

- всі заходи мають мати за мету формування стійких високопродуктивних деревостанів такої структури, яка би забезпечувала максимальну їх продуктивність та високу товарність у віці стиглості;

- лісовідновлення повинно бути ефективним і забезпечувати своєчасне (швидке) відновлення лісів заданого породного складу;
- рубки формування та оздоровлення лісів потрібно орієнтувати на покращення продуктивності і товарності лісів;
- рубки головного користування слід проводити методами, які збільшують ймовірність природного відновлення лісів і мінімізують шкоду довкіллю;
- при формуванні інфраструктури не дозволяється влаштувати штучні споруди на лісових ділянках, які виконують важливі екологічні функції.

Таблиця 6.11

Заходи сталого управління експлуатаційними лісами

Заходи	Мета проведення	Способи	Примітки
Лісовідновлення	Відновлення стійких лісів	Природні і штучні	З мінімальними затратами
Лісорозведення	Вирощування лісів на не лісових землях	Природні і штучні	-
Рубки догляду	Формування продуктивних лісів	Комбіновані, низові, верхові	Зі збереженням „дерев майбутнього”
Санітарні рубки	Попередження розвитку хвороб та шкідників	Вирубка ослаблених і пошкоджених дерев	-
Лісовідновні рубки	Не проводяться		
Рубки переформування	Відновлення корінних продуктивних лісів	Вибіркові	-
Реконструктивні рубки	Зміна породного складу	Вирубка дерев не продуктивних порід	-
Ландшафтні рубки	Не проводяться		
Рубки головного користування	Заготівля товарної деревини	Різні	З мінімальною шкодою довкіллю
Захист лісу	Контроль та попередження поширення хвороб та шкідників	Різні	-
Інфраструктура	Забезпечення доступу і умов роботи	Підтримання мережі лісових доріг	-

6.5 Регламент заходів зі сталого управління особливо захисними лісовими ділянками

Особливо захисні лісові ділянки (далі – ОЗЛД) – це об’єкти (території) всередині лісової ділянки (виділу), які мають площу, але їх конфігурація в переважній більшості не нанесена на картографічні матеріали. Вони мають дуже велику різноманітність (16 видів), а за підходами до їх виділення і за шляхами сталого управління лісами в значній мірі, можуть відповідати природо-заповідним, рекреаційно-оздоровчим і захисним лісам, але не експлуатаційним (табл. 6.12). Детально заходи для всіх видів ОЗД викладені в збірнику рекомендацій УкрНДГірліс, випуск 4 – Рекомендації щодо шляхів сталого ведення лісового господарства в лісах різного цільового призначення [76].

Таблиця 6.12

Шляхи сталого управління особливо захисними лісовими ділянками

Назви ОЗЛД	Види лісових ділянок	Основне завдання лісового господарства	Мета лісового господарства
водоохоронні особливо захисні лісові ділянки	на схилах ярів, балок, обривів, осипів, зсувів	підтримання постійного функціонування продуктивних стійких лісів, з мінімальним оголенням поверхні ґрунту	продуктивні різновікові ліси
	навколо витоків річок		
	уздовж берегів річок, суднохідних і магістральних каналів, та навколо водоймищ		
вздовж меж інших категорій земель і в охоронних зонах навколо гідрометеорологічних об'єктів	поблизу земель історико-культурного призначення	підтримання постійного функціонування високопродуктивних стійких лісових екосистем	стійкі продуктивні ліси
	поблизу забудованих земель		
	поблизу транспортних магістралей		
	поблизу державного кордону		
	поблизу безлісної місцевості		
	поблизу магістральних трубопроводів		
	навколо гідрометеорологічних об'єктів		
уздовж ліній вододілів		формування і підтримання стійких зімкнутих лісів без оголення ґрунту	стійкі різновікові ліси
навколо карстових утворень			
уздовж русел снігових лавин			
особливо охоронні частини заказників		сукцесії з мінімальним втручанням людини	різновікові корінні ліси (праліси)
спеціального господарського значення	лісонасінні, горіхоплідні, плодово-ягідні і медоносні плантації	регламентується чинними рекомендаціями	регламентується чинними рекомендаціями
	постійні науково-дослідні об'єкти		
	іншого господарського значення		
радіоактивно забруднені		постійне функціонування стійких зімкнутих лісів без оголення ґрунту	стійкі різновікові ліси
навколо токовищ глухарів		формування і підтримання лісового середовища	стійкі різновікові ліси

Велику групу особливо захисних лісових ділянок виділяють для охорони водних об'єктів. Основним завданням сталого управління лісами у водоохоронних ОЗЛД є підтримання постійного функціонування продуктивних стійких деревостанів, з мінімальним оголенням поверхні ґрунту. Метою господарювання

тут є формування зімкнутих стійких лісів з продуктивних порід. Заходи зі сталого ведення лісового господарства в лісах водоохоронних ОЗЛД аналогічні заходам в захисних смугах вздовж берегів річок та водойм (табл. 6.10).

Значні відмінності у веденні господарства мають мати місце на ОЗЛД навколо токовищ глухарів, до яких відносять лісові ділянки, які мають форму круга і розташовані навколо токовищ глухарів, з радіусом 300 м. Але на 10 тис. гектарів лісового фонду (одного господарства) виділяється не більше трьох таких ділянок. Основним завданням сталого управління лісами на цих ОЗЛД є постійне підтримання лісового середовища в природному стані за умови мінімального втручання в екосистему. Мета господарювання – формування різновікових деревостанів зі стійких порід. Заходи сталого управління – в таблиці 6.13.

Таблиця 6.13

Заходи сталого управління особливо захисними лісовими ділянками навколо токовищ глухарів

Заходи	Мета проведення	Способи	Примітки
Лісовідновлення	Відновлення стійких деревостанів	Сприяння природному відновленню	-
Рубки догляду	Формування різновікових деревостанів	Комбіновані	-
Санітарні рубки	Обмеження розвитку хвороб та шкідників	Ліквідація осередків хвороб та шкідників	Тільки вибіркові
Лісовідновні рубки	Відновлення стійких деревостанів	Вибіркові	-
Рубки переформування	Не проводяться		
Реконструктивні рубки	Не проводяться		
Ландшафтні рубки	Не проводяться		
Рубки головного користування	Не проводяться		
Захист лісу	Контроль та попередження поширення хвороб та шкідників	Біологічні	-
Охорона лісу	Попередження самовільного використання і загорання лісів (в період токовищ – обмеження доступу)	Щомісячні маршрутні спостереження (в період токовищ – щоденні)	Маршрути не можуть бути постійними

Наступним кроком в регламентації сталого управління лісами має стати розробка програм з управління лісами для груп подібних типів лісу (або окремих типів лісу) в рамках підкатегорій лісів та особливо захисних ділянок. Ця робота розпочата в рамках міжнародного проекту «Інструменти для планування лісового господарства в Україні». Опрацьовано разом з чеськими колегами перші варіанти програм зі сталого управління лісами для основних типів лісу в регіоні [131]. Для ілюстрації в таблиці 6.14 наведено таку програму з управління лісами для ялицево-букових та ялиново-букових лісів в умовах вологих суборів і сугрудів.

Рекомендації з ведення лісового господарства в несприятливих лісорослинних умовах (господарський комплекс №51)

Номер госп. комплексу: 51	Назва: НЕСПРИЯТЛИВІ УМОВИ МІСЦЕЗРОСТАННЯ (експоновані місцезростання вищих поясів – стрімкі схили, кам'янисті розсипища; пісковики, аргиліти; камбіземи)				Площа:	
					5991 га	62,4%
Типи лісу*:	5, 6; А, АВ, В, ВС, С, VD, CD; 3, 3-4, 3-5, 4, n, e, f					
Основні деревні породи**:	РА, АА, FS		Не корінні деревні породи: -			
Основний цільовий видовий склад**:	РА 3-6, FS 2-4, АА 1-3, APS 0-2					
ОСНОВНІ ГОСПОДАРСКІ РЕКОМЕНДАЦІЇ:						
Мінімальна частка стійких порід, %:	Меліоративні та стійкі породи**:	Господарська форма:		Спосіб господарювання:		
30	FS, АА, APS, U, T	ліс високостовбурний, насінневий		смугово-поступовий, природне відновлення		
ГОСПОДАРСКІ РЕКОМЕНДАЦІЇ В РОЗРІЗІ ДЕРЕВОСТАНІВ:						
Насадження	511 - ялинові		512 - ялицеві		516 - букові	
Основні господарські рекомендації	Вік рубки: 110	Період поновлення: 30	Вік рубки: 120	Період поновлення: 40	Вік рубки: 130	Період поновлення: 40
	Початок відновлення: 91	Спосіб господарювання: смугово-поступовий, природне відновлення	Початок відновлення: 101	Спосіб господарювання: вибірковий, природне відновлення	Початок відновлення: 111	Спосіб господарювання: смугово-поступовий, природне відновлення
Верхня висота насадження	30 - 40 м		28 - 34 м		26 - 32 м	
Успішність природного відновлення	ялина – нижче середньої, ялиця і бук – середня		ялиця – вище середньої, бук – середня, ялина – слабка		бук – середня, ялина – слабка, ялиця – вище середньої	
Способи відновлення і змішування порід:	Вузькі лісосіки вздовж схилу на південь і на захід. Природне відновлення ялиці і листяних, інші породи підсадити.		Вибіркові рубки з орієнтацією на природне відновлення		Вузькі та освітлювальні лісосіки з орієнтацією на природне відновлення. Сприяння (посадка) ялині.	
Догляд за лісом - культури	Направленість на якість		Направленість на якість		Направленість на якість	
- молодняки	Вибірка за негативними ознаками		Вибірка за негативними ознаками, догляд за буком і ялиною		Вибірка за негативними ознаками, догляд за ялиною, ялицею і явором	
- пристигаючі	Вибірка за позитивними ознаками верховим методом		Вибірка за позитивними ознаками, догляд за ялиною і буком		Вибірка за позитивними ознаками, догляд за ялиною, ялицею і явором	
Безпека робіт і охорона лісу:	Загроза заростання бур'яном і ерозії		-		-	
Меліорація:	Не потрібна		Не потрібна		Не потрібна	
Функціональний потенціал: - продуктивний	Вище середнього		Вище середнього		Вище середнього	
- ґрунтозахисн.	Протиерозійний		Протиерозійний		Протиерозійний	

- водозахисний	Слабкий інфільтраційний	Слабкий інфільтраційний	Інфільтраційний
- екологічна стабільність	Середня	Вище середньої	Вище середньої
Відхилення від моделі:	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Рекомендована технологія	Гусеничні тракторна, канатно-транспортні системи		

* – наведені за чеською класифікацією типи лісу відповідають ялицево-буковим та ялиново-буковим лісам вологих суборів і сугрудів Українських Карпат;

** – коди порід: РА – ялина звичайна, АА – ялиця біла, FS – бук лісовий, APS – клен-явір, U – ільм (в'яз), Т – липа.

Найбільша увага в цій програмі приділена вибірковим рубкам, що відповідає українському законодавству. Цікавим також є те, що при проведенні лісогосподарських заходів в програмі передбачено певну свободу для лісівників-практиків: вказується мінімальний вік з якого можна починати ті чи інші заходи та період часу, за який вони мають бути проведені. Тобто це додаткові показники для проведення рубок: період поновлення – це період за який лісовод має зрубати весь перший ярус деревостану; початок відновлення – вік деревостану, за якого дозволяється починати проведення рубок для своєчасного освоєння всієї площі лісової ділянки. Відмітимо, що початок відновлення для хвойних деревостанів встановлено значно нижчий, ніж для букових (91 рік проти 111 року), через значно нижчий вік їх технічної стиглості в даних умовах.

Висновки з розділу 6:

1. Велика кількість підкатегорій лісів та видів особливо захисних лісових ділянок обумовлює необхідність в чіткій регламентації для них рекомендованих і допустимих заходів з ведення лісового господарства, основного завдання та мети сталого управління лісами. Особливо актуальним це є з врахуванням збільшення кількості постійних лісокористувачів та можливості появи приватних лісів.

2. Розроблені для цього і передані на впровадження в Держлісагентство України перелік лісогосподарських заходів для кожної підкатегорії чи ОЗД та умови їх проведення (регламент). Наступним кроком є розробка і затвердження програм з управління лісами для існуючих типів деревостан в рамках подібних за лісорослинними умовами типів лісу і близьких за обмеженнями в проведенні заходів підкатегорій лісів – за господарськими комплексами.

7 ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ СТАЛОГО УПРАВЛІННЯ ЛІСАМИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

7.1 Система сталого управління в ялинниках, що всихають

Ялинники регіону Українських Карпат – це деревостани, в яких головною породою є ялина, а інші їх показники змінюються в широких межах. В регіоні широко використовується і інша назва ялинників – «смеречини» або смерекові ліси. В більшості місцеві ялинники мають штучне походження і поширені в усіх природних зонах регіону. Ялинники Українських Карпат за останні роки інтенсивно і масово всихають. В регіональному плані ці негативні явища вперше мали місце в 2004-2005 роках на Львівщині, після 2007 всихання охопило ялинники Івано-Франківської та Закарпатської областей, а після 2011 року – і Чернівецької. Основними причинами масового всихання ялинників за нашими даними є:

- критичні для ялинових лісів кліматичні умови в кінці ХХ і на початку ХХІ століття, особливо недостатня кількість опадів за вегетаційний період;
- зміни лісорослинних умов внаслідок техногенного забруднення та глобальних змін клімату;
- поширення хвороб та шкідників в ослаблених ялинниках;
- пошкодження ялинників вітровалами і сніголамами;
- масове формування похідних ялинників;
- створення лісових культур ялини без врахування формового різноманіття ялини та походження насіння.

Сучасний стан ялинників регіону обумовлює необхідність зміни існуючої системи ведення лісового господарства в них, оскільки вона не враховує такі швидкі зміни в деревостанах. Розроблена нова система ведення лісового господарства в ялинниках регіону спрямована на попередження їх всихання та на відновлення стійких корінних деревостанів.

Площа ялинників регіону Українських Карпат у відомствах Держлісагентства та Міністерства охорони природи становить 519,2 тис. га із запасом деревини 171,3 млн. м³. Найбільші площі ялинників зосереджені у Державних підприємствах «Осмолодське ЛГ», «Вигодське ЛГ», «Путильське ЛГ», а серед установ ПЗФ – в Карпатському національному природному парку та в Національному природному парку «Синевир». Більшість площі ялинників регіону розподілена за трьома категоріями лісів: природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення (28%), захисними (33) і експлуатаційними (майже 38%). Частка рекреаційно-оздоровчих лісів незначна (4%). З підкатегорій виділяються протиерозійні ліси, частка яких досягає 27%. Достовірної різниці щодо питомих запасів деревини на 1 га за категоріями лісів немає.

З типів лісу ялинники регіону найбільш поширені у вологій буково-ялищевій сусмеречині (майже 37%). На рівні 10 відсотків площа ялинників в умовах вологої чистої сусмеречини, вологої буково-ялищевій смеречини і вологої буково-смерекової суяличина, тобто більше 70 відсотків ялинників ростуть в 4-х типах лісу (рис. 7.1). При цьому, ялинові ліси регіону ростуть у широкому діапазоні типів лісу (108 типів) і лісорослинних умов (13 типів).

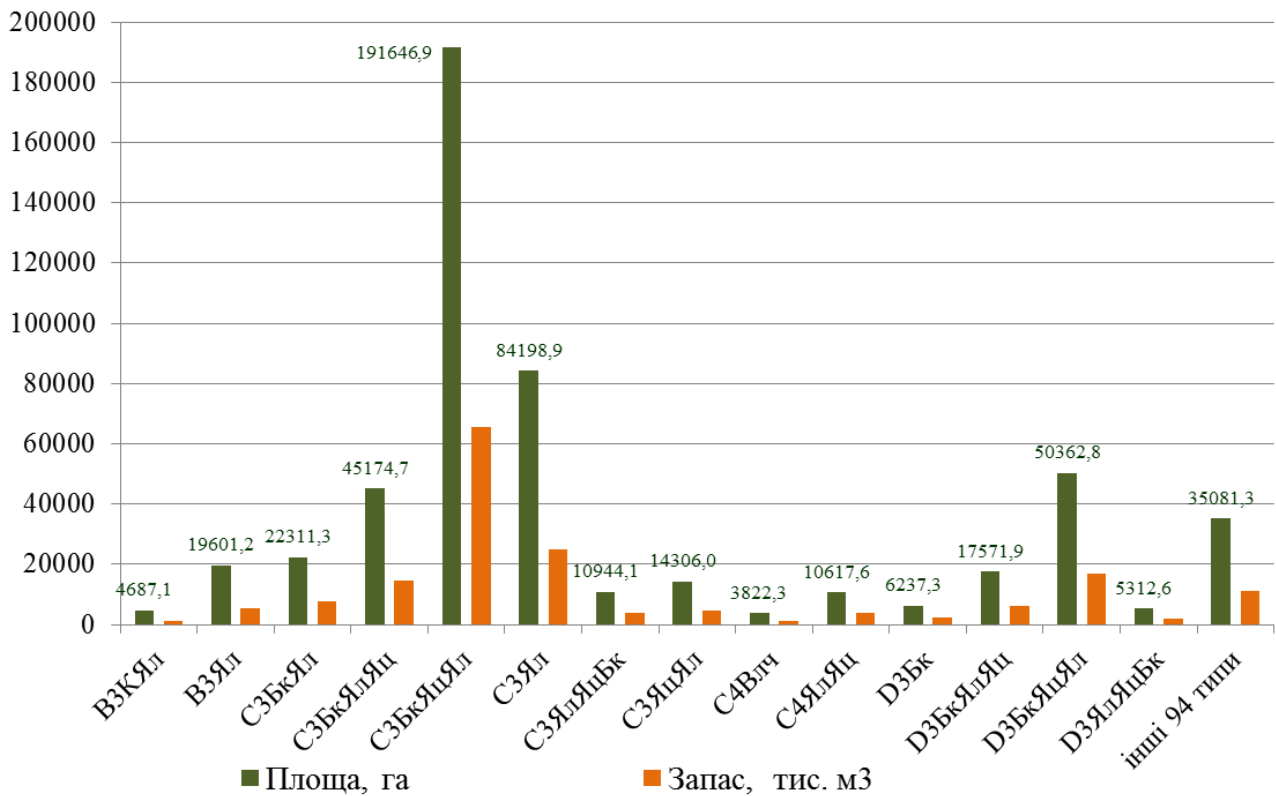


Рисунок 7.1 – Основні типи лісу ялиників в Українських Карпатах

Розподіл за віковими групами ялиників регіону Українських Карпат не оптимальний – дефіцит молодняків складає 14% за рахунок профіциту середньо-вікових (12%), пристигаючих, стиглих і перестійних (2%) деревостанів. Продуктивність ялиників регіону в середньому є нормальною (середній бонітет – I,0). Проблеми щодо продуктивності ялиники мають на площі близько 3 тис. га (бонітет V і нижче). Частка високоповнотних ялинових деревостанів (0,81-1,0) – на рівні 24%, а найбільше середньоповнотних (0,61-0,8) ялиників (52%). Тобто, потребують заходів для підвищення повноти ялиники на площах більше як 16,5 тис. га. В ялиниках регіону Українських Карпат виділено 15 господарських частин та 7 господарських секцій, що вказує на велике різноманіття підходів до планування лісівничих заходів. Основними господарськими частинами є «експлуатаційні ліси в горах» (33%) та «захисні ліси з особливим режимом користування в горах» (27%), а господарською секцією – «ялинова» (49%). В ялиниках регіону найбільш поширені такі види господарських заходів: вибіркові санітарні рубки і рубки догляду. З рубок догляду в ялиниках регіону переважають прохідні (40%) та проріджування (37%), а зі способів рубок головного користування – однозначно переважають суцільні рубки (82%). Природне відновлення в достатній кількості представлене тільки на окремих лісових ділянках ялиників регіону Українських Карпат, але має незначну перевагу за площею над лісовими культурами – 53 проти 47%.

Для вивчення причин всихання ялиників в 10 найбільш поширених типах лісу Українських Карпат закладено більше 20 постійних дослідних об'єктів (далі – ПДО). Їх розташування представлено на рисунку 7.2.

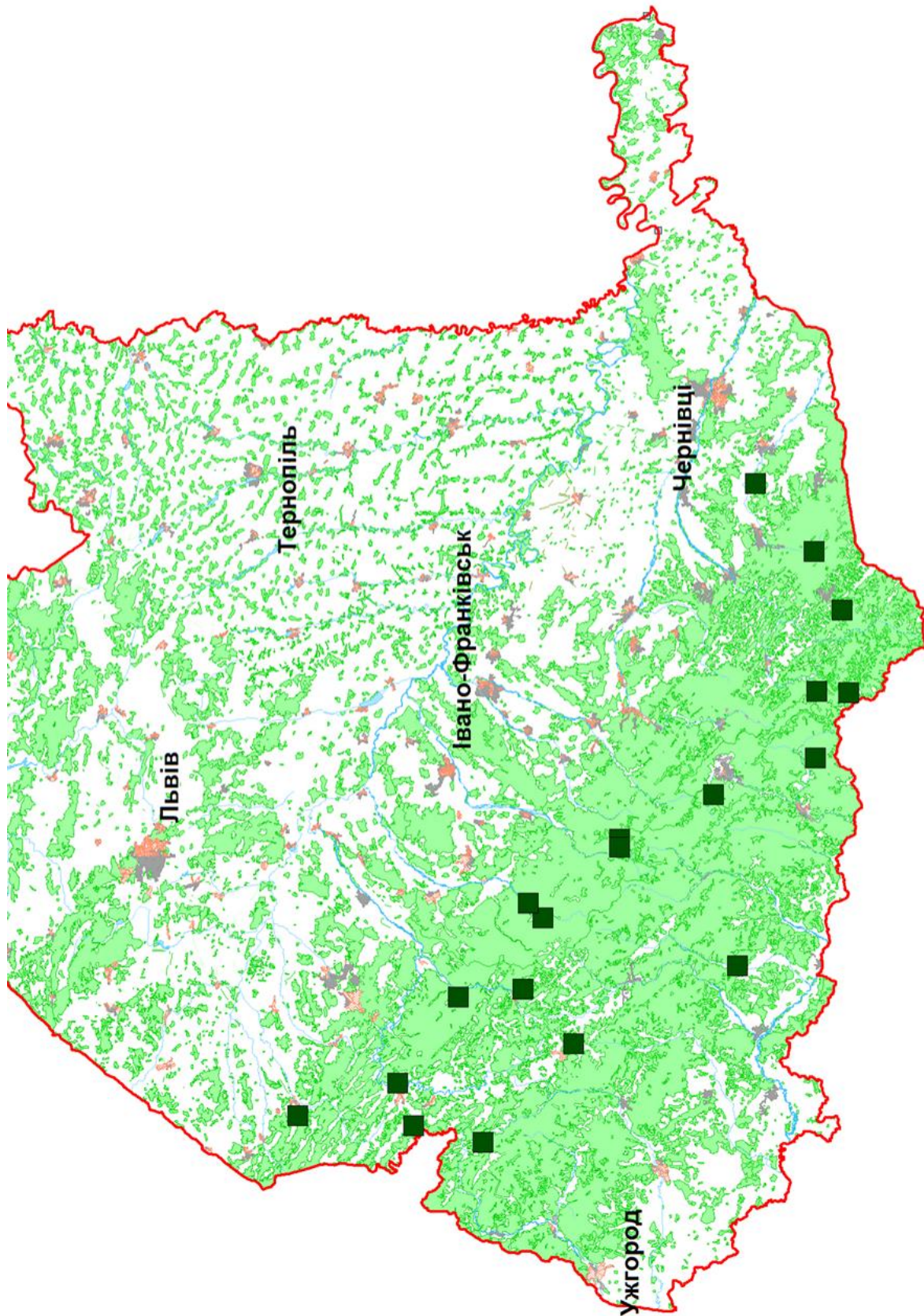


Рисунок 7.2 – Схема розгашування ПДО в ялинниках, що всихають, регіону Українських Карпат

Всихання ялинників регіону Українських Карпат набуло інтенсивного характеру після 2003 року, відомого своїм засушливим вегетаційним періодом. В територіальному плані всихання ялини розпочалося з нижчих гіпсометричних рівнів (Львівська область), а після чергової засухи в 2007-2008 роках поширилося вище (Закарпатська та Івано-Франківська області) і тільки після 2011 року – і на Чернівецьку область. Інтенсивність всихання ялини більша у великовікових похідних ялинниках, особливо чистих, і зменшується по мірі наближення їхньої структури до корінних деревостанів. Так, в умовах чистого вологого суsumerічника (2 ПДО) структура ялинників, що всихають, наближається до корінних деревостанів з невеликою часткою сухостою (8,5%). Відмітимо, що більшість сухостою зосереджено в підлеглих ярусах, що вказує на природність процесів всихання з врахуванням віку. Однак, після 130 років всихання поширюється вже і на основний ярус, тобто на ПДО Ве-2 деревостан наближається до стадії всихання (руйнування). Найбільш чітко всихання ялинників проявляється при досягненні ялиною віку 200 років, навіть в умовах чистого вологого суsumerічника (ПДО Ра-1-12). Структура цього деревостану є близькою до корінної: в породному складі домінує ялина, дерева ростуть в трьох ярусах, тільки бонітет не зовсім відповідає типу лісу через значний вік. Але повнота деревостану дуже низька, що пов'язано з інтенсивним всиханням дерев основного ярусу – сухостою майже 25%.

Підтвердження попередньої тези про зростання інтенсивності всихання при збільшенні віку деревостану чітко простежується в умовах вологого буково-ялицевого суsumerічника (4 ПДО), що є переважаючим типом лісу в регіоні. Структура ялинових деревостанів, що всихають, тут характеризується добрими таксаційними параметрами: два-три яруси, висока повнота і нормальний бонітет, але сильно змінюється з віком – від умовно одновікового (ПДО Ви-2) до різновікового (ПДО Ве-1). При цьому, в старіших деревостанах структура складніша: кількість ярусів зростає від 2 до 3, практично чисті (похідні) ялинники перетворюються в корінні деревостани; в складі появляються всі лісотвірні породи; збільшується повнота і зменшується бонітет; відсоток сухостою з віком постійно зростає: від 6,9 в 78 років до 37,1 в 165 років. Методом інтерполяції визначено, що в умовах вологого буково-ялицевого суsumerічника у віці 100 років частка сухостою в природних ялинниках перевищує 10 відсотків. Показовим є і те, що всихання з віком переміщується з підлеглих ярусів до основного. В умовах вологого буково-ялинового суяличника (3 ПДО), що також є одним з переважаючих типів лісу в регіоні, структура перестійних похідних ялинових деревостанів, що всихають (ПДО Пу-1), характеризується добрими таксаційними показниками: три яруси, нормальна повнота, але низький бонітет. Відмітимо, що в таких старих деревостанах структура ускладнюється порівняно з середньовіковими ялинниками (ПДО Ту-1): кількість ярусів зростає; в практично чистих (похідних) ялинниках появляються інші головні породи; збільшується повнота, але зменшується бонітет. В цьому типі лісу відсоток сухостійної деревини з віком повільно зростає і до 80 років досягає лише 2,1%, навіть за умови проведення вибіркового санітарних рубок. Менш інтенсивне всихання (1,4% сухостою) відмічено в умовах цього типу лісу, але в стиглих деревостанах (ПДО Бе-1). Але в даному випадку слід відмітити нормальну повноту і дуже високий бонітет

деревостану, які обумовлені в першу чергу добрими для ялини лісорослинними умовами. Відповідно, низька повнота (густота) і низький відсоток сухостійної деревини є наслідками проведення рубок догляду на ПДО.

На всіх дослідних об'єктах регіону Українських Карпат розподіл сухостою за ступенями розкладу не наближається до нормального, тобто процеси всихання мають патологічний характер або обумовлені сильним лімітуючим зовнішнім впливом на деревостан ялини і слабо залежать від типу лісу (рис. 7.3). За породним складом в сухостої ялиників області домінує ялина і тільки окремими деревами представлена ялиця чи інші породи. Розподіл за ступенями розкладу та запас мертвої лежачої деревини свідчать, що всихання ялиників регіону Українських Карпат в останні роки найбільш інтенсивно відбувається на висотах нижче 600 метрів над рівнем моря в стиглих і перестійних лісах, а починають вони всихати з середньовікових лісів. На вищих висотах ялиники починають всихати при досягненні п'ятої групи віку.

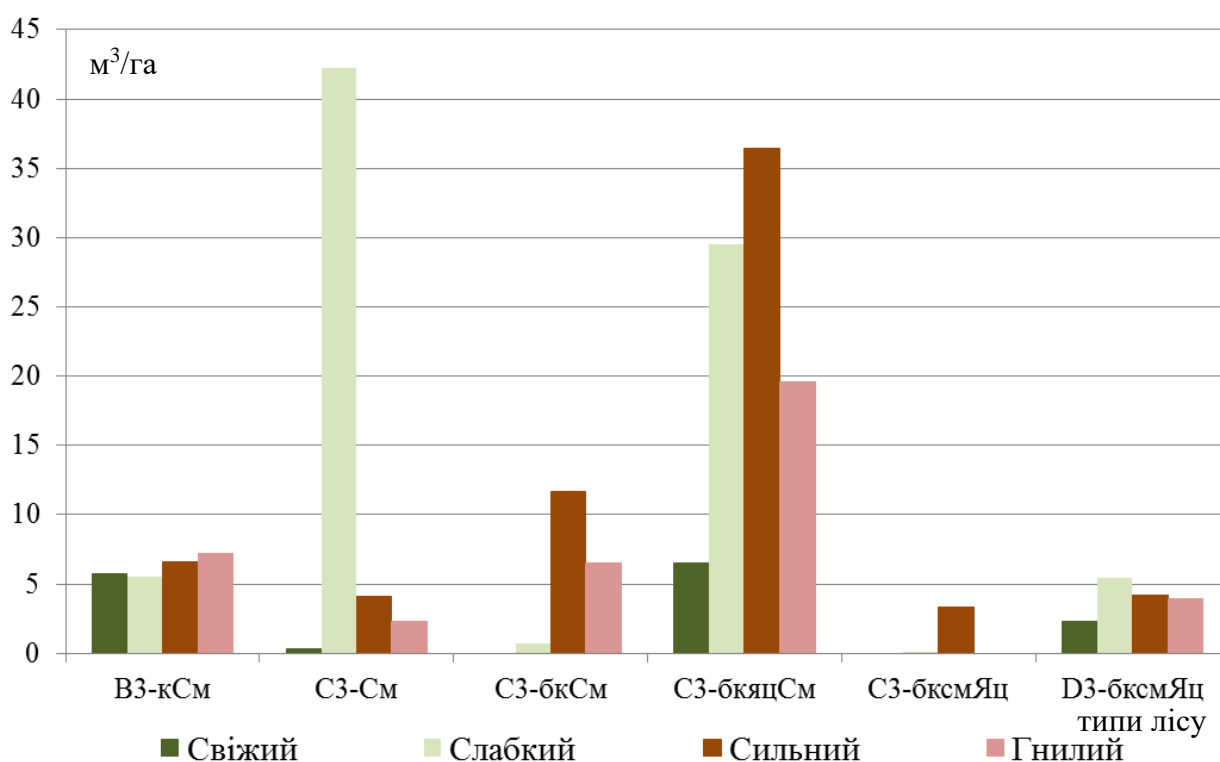


Рисунок 7.3 – Розподіл сухостою ялини за стадіями розкладу і за типами лісу

Причини всихання ялиників регіону Українських Карпат в розрізі типів лісу проаналізовані за результатами виявлення на ПДО пошкоджень дерев, їх шкідників та хвороб. Для ідентифікації причин всихання ялини на ПДО та в навколишній лісовій ділянці було проведено виявлення шкідників та хвороб окремо для живих та сухих дерев. В умовах вологого буково-ялицевого суsumerічника для живих дерев встановлено чітку тенденцію до збільшення кількості сухих сучків у ялини після досягнення нею віку стиглості. Аналогічна тенденція, але не така чітка, присутня і для пошкоджень вершин дерев. За відсотком пошкодження дерев ялини короїдами достовірні зміни з віком мають місце тільки для деревостанів однакової структури та стадії всихання. Навіть в перестійних але мішаних за складом деревостанах, відсоток пошкодження короїдами менший за

пристигаючі, але чисті ялинники. В умовах вологого буково-ялицевого сусмерічника для живих дерев характерні пошкодження вершин (біля 14%), короїдами (29%) та сухі сучки (27%), а коренева губка та опеньки не виявлені (тільки 1 випадок наявності опенька на 3-х ПДО). Для мертвих дерев (сухостою) ялини на перше місце виходять пошкодження короїдами (66%), звичайно якщо не брати до уваги 100% сухих сучків, а потім йдуть пошкодження вершин (29%), опеньки (14%) та коренева губка (2%). В умовах чистого вологого сусмерічника пошкодження живих дерев такі: близько 46% їх мають сухі сучки, ще 40% – пошкодження вершин, 10% – короїдами, і майже 6% – механічні, а коренева губка та опеньки не виявлені. Поширення хвороб та шкідників на мертвих деревах інше: 35% – пошкоджені опеньком, 22 – короїдами, 37 – вершини і 2,6% – кореневою губкою.

На загал, в ялинниках регіону з пошкоджень живих дерев переважають сухі сучки та зламані вершини, а мертвих – короїди і зламані вершини. Зроблено висновок, що в лісах регіону хвороби та шкідники не виступають основними причинами масового всихання ялини, тому що «діючих» отворів комах в корі ялини живих дерев практично немає (рис. 7.4). Це означає, що хвороби та шкідники окуповують дерево після того як воно починає всихати від інших факторів. Тобто першопричиною масового всихання ялини в регіоні Українських Карпат є збільшення сухості вегетаційного періоду за останні роки і нерегулярність опадів – наявність засушливих періодів кожного вегетаційного сезону.

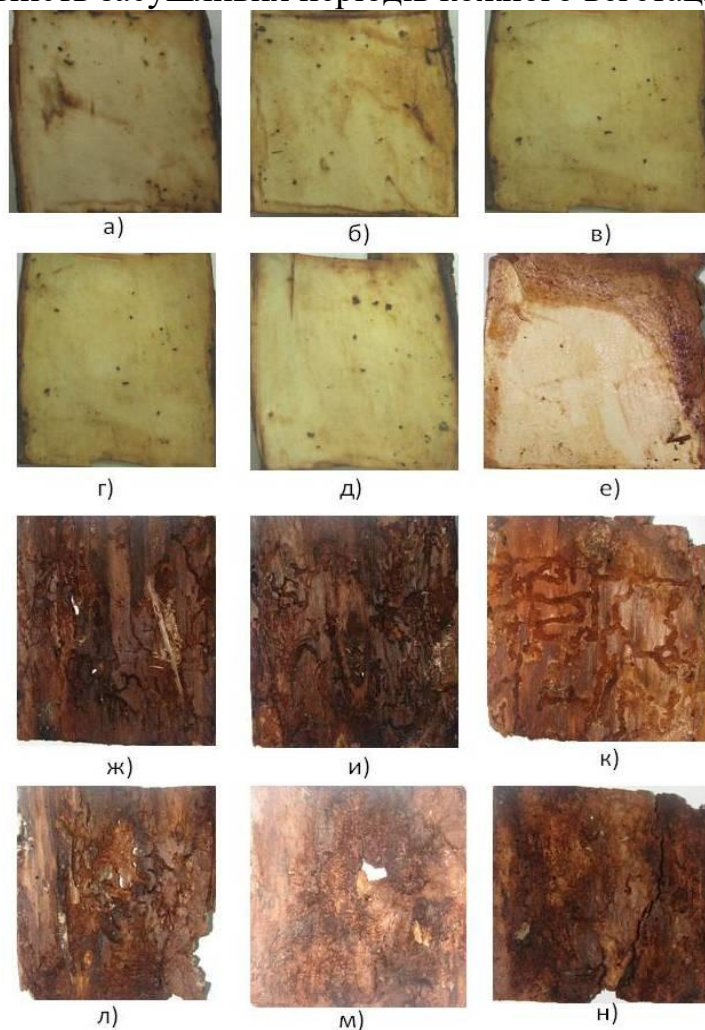


Рисунок 7.4 – Палетки кори з живих (а-е) та мертвих (ж-н) дерев ялини

В ялинниках Українських Карпат найбільш поширеними виявились такі морфологічні форми ялини: за кольором кори – з коричневою корою; за типом кори – з гладкою корою; за типом галуження гілок у кроні – з гребінчастим галуженням; за формою крони – з конусовидною кроною. Найкращий санітарний стан мають стовбури ялини з коричнево-сірим кольором кори, з тріщинуватою корою, з щітковидним галуженням і з конусовидною або пірамідальною кроною, але в різних типах лісу чи регіонах ця закономірність не завжди достовірна. Всі форми ялини мають найкращий санітарний стан в умовах вологого буково-смерекового суяличника, а найгірший – в умовах вологого чистого суsumerічника і вологого буково-ялицевого суsumerічника, але різниця їх стану в більшості не достовірна (рис. 7.5). В багатших за родючістю типах лісу всі форми ялини мають проміжні характеристики стану. Не виявлено достовірної залежності санітарного стану ялини від її формової різновидності в регіоні. Тому, галуження гілок і форма крони, колір і тип кори стовбурів ялини не можуть використовуватися як ознаки вищої стійкості ялини, але можуть бути використані як додаткова ознака для вирощування ялинників в різних типах лісу. Лісівникам необхідно звернути особливу вагу на методи лісовідновлення – якщо для створення нових ялинових лісів буде використовуватися якісне насіння й садивний матеріал, то в майбутньому відпаде потреба рятувати наші ліси від такого масового всихання.

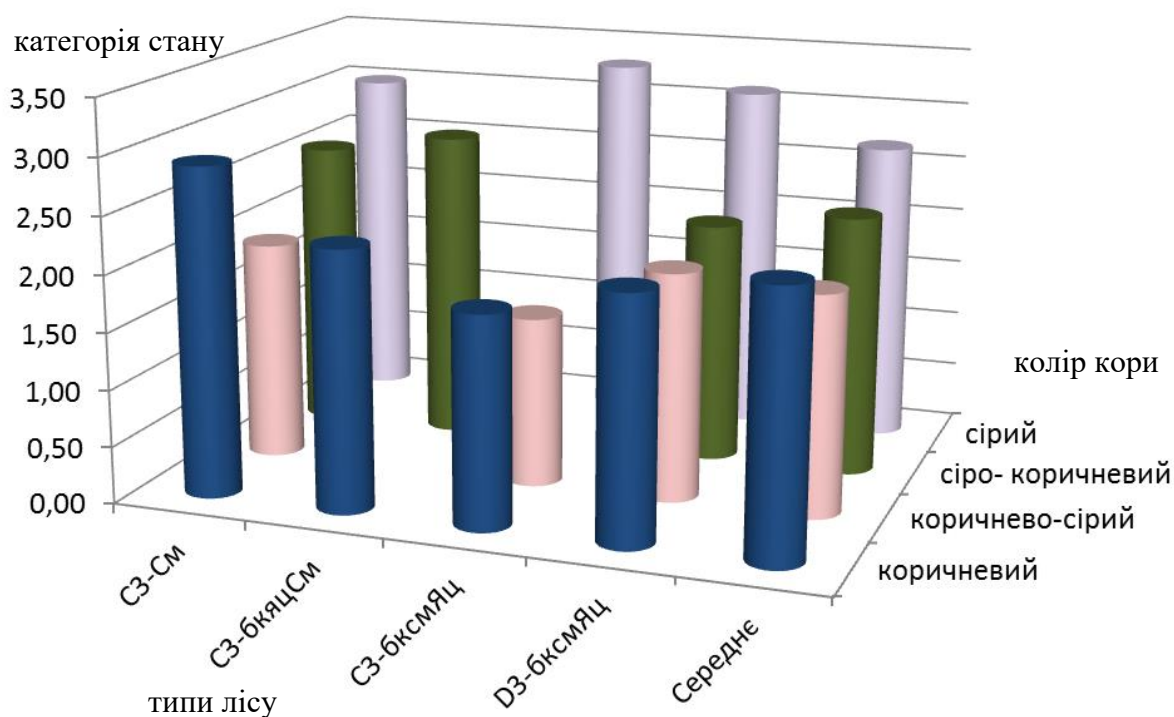


Рисунок 7.5 – Категорія стану ялини залежно від кольору кори і типу лісу

За санітарним станом ялинників Українських Карпат різниця між типами лісу достовірна – більш інтенсивно всихають ялинники на кам'янистих ґрунтах і на крутих схилах, де вологоємність ґрунтів дуже низька, тобто в бідніших і сухіших лісорослинних умовах. Ця закономірність зберігається для всіх ярусів та

видів дерев. Поясненням такої ситуації є залежність категорії стану ялини від стадії всихання деревостану та кількості мертвих дерев. В розрізі ярусів встановлено чітку тенденцію до погіршення стану ялини: найкращий стан в першому ярусі і найгірший – в третьому. Похідні ялинники мають нижчу стійкість за корінні і тому різке погіршення їх стану відбулося швидше на 3-5 років в різних типах лісу. Різниця санітарного стану ялинників Чернівецької області за типами лісу практично відсутня через подібність лісорослинних умов.

Природне відновлення ялинників, що всихають, в більшості випадків добре. Породний склад природного відновлення залежить від інтенсивності всихання та породного складу деревостану, що всихає: якщо всихання дуже інтенсивне (>30% за рік), то в природному відновленні домінують піонерні види (береза, осика, граб клени і т.п.); якщо інтенсивність всихання низька (менше 10% за рік), то склад підросту в більшості відповідає типу лісу. Між складом насаджень та кількістю і висотними групами природного відновлення ялини виявлена чітка закономірність: найбільше підросту усіх висотних груп зафіксовано у чистих ялинниках. За ними щодо кількості підросту слідує змішані насадження та наостанок угруповання з участю ялини. Така закономірність зумовлена домінуванням чи наявністю материнських особин ялини, що успішно плодоносять.

У розрізі типів лісу середня кількість ялинового підросту є найбільшою у вологому буковому суsumerічнику та вологому кедрово-смерековому суборі. Зовсім мало ялинового підросту зафіксовано у вологому буково-смерековому яличнику та дещо більше у чистих вологих суsumerічниках (рис. 7.6). Найбільша чисельність підросту відмічена у низькоповнотних гірських та передгірних лісах. Менше підросту у високогірних та високоповнотних ялинниках. Кількість ялинового підросту теж зменшувалась з висотою над рівнем моря.

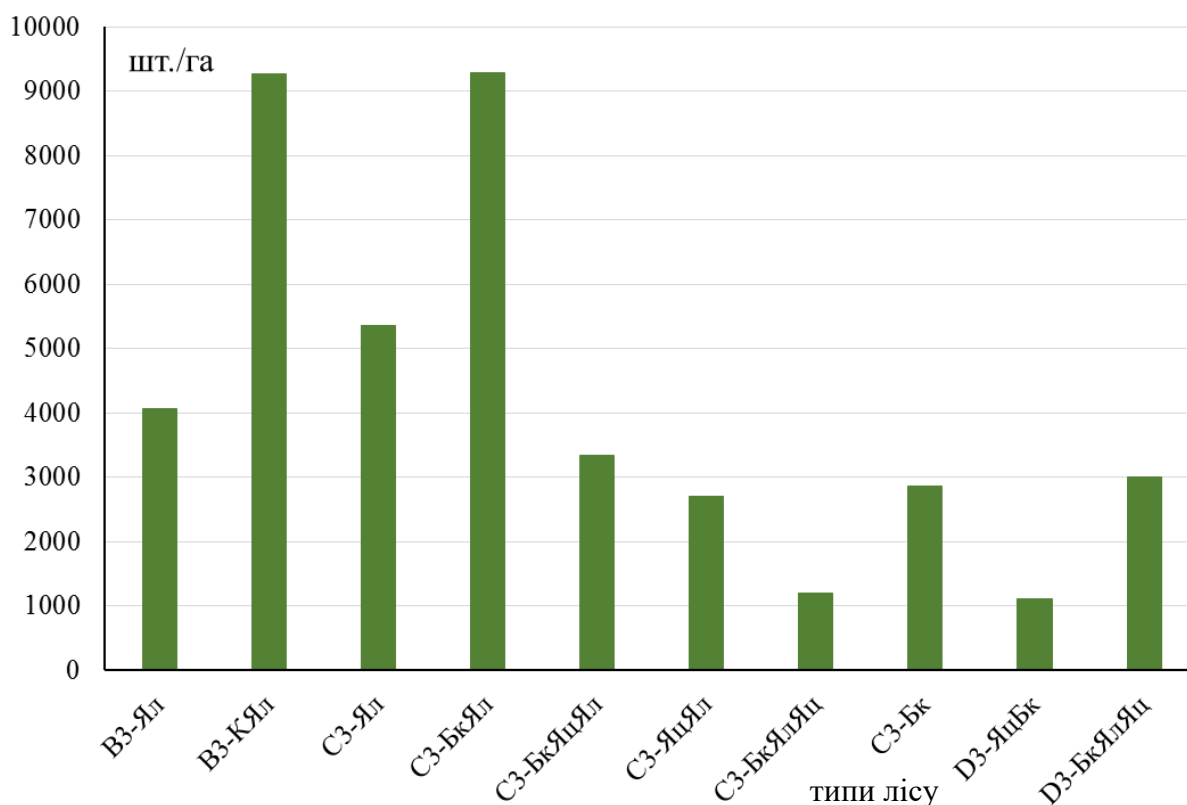


Рисунок 7.6 – Кількість ялинового підросту за типами лісу

За результатами аналізу даних польових досліджень, відомчої та наукової літератури підготовлені такі передумови сталого управління ялиновими лісами:

- ялинники регіону зараз масово всихають під впливом комплексу природних та антропогенних чинників і тому характеризуються низькою стійкістю – заходи в ялинниках повинні проводитися тільки за необхідності і особливу увагу необхідно звертати на недопущення пошкоджень дерев, що залишаються;

- ялинники регіону ростуть в 108 типах лісу, з яких менше половини – смерекових, що потребує врахування при призначенні заходів;

- в ялинниках регіону виділено 31 підкатегорію лісів, з яких до експлуатаційних лісів віднесено лише трохи більше третини площ, що потребує врахування підкатегорій лісів при призначенні заходів;

- в регіоні наявний дефіцит ялинових молодняків і це в найближчі 30-40 років обумовить дефіцит ялинової деревини, що потребує сприяння природному відновленню ялини в придатних до цього типах лісу і плануванню вирощування ялинової деревини на плантаціях зі скороченим оборотом рубки;

- майже 50 відсотків чистих ялинників ростуть в змішаних типах лісу, тобто їх породний склад не відповідає корінному, що є передумовою всихання і потребує збільшення інтенсивності проведення заходів (при можливості) для більш швидкого наближення структури таких ялинників до корінної;

- заходи з лісовідновлення в ялинниках регіону, що всихають, повинні орієнтуватися на природне відновлення і повинні плануватися одразу після виявлення ознак всихання та після проведення перших санітарних рубок;

- заходи щодо захисту ялинників від хвороб та шкідників повинні носити попереджувальний характер, тобто слід формувати таку структуру деревостанів, яка би не сприяла розвитку їх осередків;

- при плануванні винищувальних заходів щодо захисту ялинників від хвороб та шкідників обов'язково слід враховувати підкатегорію лісів та оцінювати ймовірність впливу цих заходів на довкілля та навколишні виділи;

- в регіоні прогресує всихання ялинників на об'єктах ПЗФ через екстенсивне ведення лісового господарства, що потребує постійного моніторингу таких лісів.

Для сталого управління ялинниками Українських Карпат рекомендовано:

- згрупувати їх в такі основні лісові формації (господарські секції): дубову (ялинова в дібровах); букову (ялинова на бучинах); ялицеву (ялинова в яличинах); ялинову (ялинова);

- згрупувати їх в такі основні господарські частини: експлуатаційні; з обмеженим режимом користування в горах; з особливим режимом користування в горах; з обмеженим режимом користування на рівнині; з особливим режимом користування на рівнині.

В ялинниках експлуатаційних лісів в ялинових типах лісу рекомендовано: 10-річні класи віку; середньовікові деревостани – з 21 до 60 років; вік стиглості – 71 рік; форми лісового господарства – змішаного відновлення, суцільнолісосічна або поступова, крупнотоварна. Освітлення та прочищення проводити тільки за необхідності (у випадку загрози зміни головної породи). Рубки переформування доцільно проводити тільки в середньовікових деревостанах за умови поганого санітарного стану. Інші заходи – в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

Рекомендовані заходи для сталого управління ялинниками експлуатаційних лісів
в ялинових типах лісу

Заходи	Мета проведення	Способи, (кількість прийомів)	Інтенсивність, %, густота, тис. шт./га
Лісовідновлення	Відновлення стійких продуктивних лісів	Природні і/або штучні	3-5.
Рубки догляду: - освітлення; - прочищення; - прорідження; - прохідна рубка.	Формування стійких продуктивних лісів	- верховий; - комбінований; - комбінований; - верховий (2).	10-20; 10-20; 20-30; 20-30.
Рубка переформування	Формування стійких продуктивних лісів	Групово-вибіркові	10-20.
Реконструктивна	Не проводити		
Ландшафтна рубка	Не проводити		
Лісовідновна рубка	Не проводити		
Рубка головного користування	Заготівля деревини і сприяння відновленню	Смугово-поступові	-
Захист лісу	Попередження хвороб та шкідників	Всі дозволені	Згідно з інструкціями

В ялинниках букових типів лісу з обмеженим режимом користування в горах рекомендовано: 10-річні класи віку; середньовікові деревостани – з 21 до 50 років; вік стиглості – 61 рік; форми лісового господарства – змішаного відновлення, поступова (смугово-поступова), середньо-товарна. рубки переформування доцільно проводити тільки в деревостанах з повнотою 0,8 і вище. Інші заходи – в таблиці 7.2.

Таблиця 7.2

Рекомендовані заходи для сталого управління ялинниками букових типів лісу з обмеженим режимом користування в горах

Заходи	Мета проведення	Способи, (кількість прийомів)	Інтенсивність, %, густота, тис. шт./га
Лісовідновлення	Відновлення стійких лісів	Природні і/або штучні	3-5.
Рубки догляду: - освітлення; - прочищення; - прорідження; - прохідна рубка.	Формування стійких лісів	- не проводити; - не проводити; - комбінований; - верховий(2).	0; 0; 10-20; 20-30.
Рубка переформування	Відновлення стійких лісів	Групово-вибіркові	10-20.
Реконструктивна рубка	Не проводити		
Ландшафтна рубка	Формування стійких декоративних лісів	Вибіркові	10-20.

Лісовідновна рубка	Відновлення стійких лісів і заготівля деревини	Смугово-поступові	-
Рубки головного користування	Заготівля деревини і природне відновлення	Вузьколісосічні	-
Захист лісу	Попередження хвороб та шкідників	Крім хімічних	Згідно з інструкціями

В ялинниках ялицевих типів лісу з особливим режимом користування в горах рекомендовано: 20-річні класи віку; середньовікові деревостани – з 41 до 80 років; вік стиглості – 101 рік; форми лісового господарства – природного відновлення, вибіркова або поступова, крупнотоварна. Прохідні рубки проводити за повноти 0,8 і більше. Інші заходи – в таблиці 7.3.

Таблиця 7.3

Рекомендовані заходи для сталого управління ялинниками ялицевих типів лісу з особливим режимом користування в горах

Заходи	Мета проведення	Способи, (кількість прийомів)	Інтенсивність, %, густота, тис. шт./га
Лісовідновлення	Відновлення корінних лісів	Природні	-
Рубки догляду: - освітлення; - прочищення; - прорідження; - прохідна рубка.	Формування корінних лісів	- не проводити; - не проводити; - не проводити; - верховий (2-3).	0; 0; 0; 15-25.
Рубка переформування		Не проводити	
Реконструктивна рубка		Не проводити	
Ландшафтна рубка		Не проводити	
Лісовідновна рубка	Відновлення корінних лісів і заготівля деревини	Групово-вибіркові	25-35.
Рубки головного користування		Не проводити	
Захист лісу	Попередження хвороб та шкідників	Тільки біологічні	Згідно з інструкціями

В ялинниках дубових типів лісу з обмеженим режимом користування на рівнині рекомендовано: 10-річні класи віку; середньовікові деревостани – з 21 до 50 років; вік стиглості – 61 рік; форми лісового господарства – змішаного відновлення, суцільно-лісосічна або смугово-поступова, середньо-товарна. Прорідження проводити тільки у випадку загрози зміни головної породи. Рубки переформування доцільно проводити тільки в середньовікових деревостанах. Інші заходи – в таблиці 7.4.

Таблиця 7.4

Рекомендовані заходи для сталого управління ялинниками дубових типів лісу з обмеженим режимом користування на рівнині

Заходи	Мета проведення	Способи, (кількість прийомів)	Інтенсивність, %, густота, тис. шт./га
Лісовідновлення	Відновлення стійких лісів	Природні і/або штучні	3-5.
Рубки догляду: - освітлення; - очищення; - прорідження; - прохідна рубка.	Формування стійких лісів	- не проводити; - не проводити; - комбінований; - верховий (2).	0; 0; 10-20; 20-30.
Рубка переформування	Відновлення стійких лісів	Групово-вибіркові	10-20.
Реконструктивна рубка	Не проводити		
Ландшафтна рубка	Формування стійких декоративних лісів	Групово-вибіркові	10-20.
Лісовідновна рубка	Відновлення стійких лісів і заготівля деревини	Смугово-поступові	-
Рубки головного користування	Заготівля деревини і сприяння природному відновленню	Вузьколісосічні	-
Захист лісу	Попередження хвороб та шкідників	Крім хімічних	Згідно з інструкціями

Відповідні рекомендації підготовлені для всіх господарських частин і секцій, які виділено в ялинниках регіону. Щодо плантаційного вирощування ялинової деревини, то такі напрацювання ще тільки узагальнюються.

Відмітимо гостру необхідність в постійному контролі за станом ялинових деревостанів, який дозволить своєчасно реагувати вже на перші ознаки всихання і попередити втрати ділової деревини. Такий лісопатологічний моніторинг за ялинниками повинен проводитися щомісячно, а в похідних ялинниках та в літній період – кожного тижня.

7.2 Система сталого управління за групами типів лісу та категоріями лісів

Наявність в сучасному лісовому господарстві України багатьох видів цільового використання лісів та значної кількості особливо захисних ділянок, різної підпорядкованості лісових ділянок, затвердження новою редакцією Лісового кодексу приватної власності на ліси, тобто зміни за останні роки економічних і правових механізмів ведення лісового господарства – все це обумовлює потребу в чіткому регламенті лісівничих заходів на рівні окремої лісової ділянки. Основними параметрами, які згідно класичного лісівництва визначають цілі та методи ведення лісового господарства, є тип лісу, тип деревостану і категорія цієї лісової ділянки. За результатами співпраці з чеськими колегами зроблено висновок про необхідність та можливість запровадження в регіоні практики планування заходів з ведення лісового господарства в Чеській Республіці, яка відома в Європі високою ефективністю лісового господарства і умови якої є близькими до Українських Карпат. Ця практика базується на господарських комплексах, для яких складений план лісогосподарських заходів для існуючих типів деревостанів.

Господарські комплекси в лісовому господарстві – одиниця планування лісогосподарських заходів, яка об'єднує лісові ділянки однієї категорії лісу з близькими типами лісу. Наприклад: свіжі грабові і грабово-дубові бучини експлуатаційних лісів або чисті вологі сушмеречини високогірних лісів. Заходи планують за конкретними типами деревостанів, які ростуть в цьому комплексі. Заходи з ведення лісового господарства для господарських комплексів – таблиця, в якій наведені конкретні вказівки щодо проведення рубок головного користування (вік і метод рубки, початок і період лісовідновлення), цільового породного складу, способів лісовідновлення, методів рубок догляду, основної функції лісу, рекомендованих методів лісозаготівлі, факторів ризику (захист лісу), захисту природи, меліорації (гідрологічний режим), дорожньої мережі.

Система господарських комплексів розроблена за результатами аналізу лісового фонду Українських Карпат. В регіоні площа лісів Держлісагентства України розподілена порівну між сугрудовими (51,4%) і грудовими (44,4%) трофотопами. На субори припадає біля 4,0 відсотків, а на бори – 0,1% лісів. Пропонується класифікація господарських комплексів за трофотопами: бідні або оліготрофні (А і В); родючі або мезотрофні (С); багаті або мегатрофні (D); дуже бідні (виходи порід); середньо родючі (АС, ВС); середньо багаті (CD, VD). За гігротопами ліси зосереджені у вологих (84,3%) і лише 14,1 відсотка площі лісів віднесено до свіжих умов. На мокрі припадає 1,4, на сухі – 0,2 і на дуже мокрі умови – 0,0%. Пропонується класифікація господарських комплексів за гігротопами: сухі (гігротопи 0 і 1); свіжі (гігротоп 2); вологі (гігротоп 3); мокрі (гігротопи 4 і 5 з протічною водою); на болотах (гігротоп 5 зі стоячою водою).

Зупинимося на розподілі площі лісів за типотвірними породами та на групуванні подібних типів лісу для господарських комплексів. Всього в регіоні наявні типи лісу 14 типотвірних порід, хоча деякі автори до їх числа відносять також модрина, березу та ясен. Ці породи і є основою класифікації господарських комплексів: бук (35,6% лісів), вільха зелена (0,0), вільха сіра (0,2), вільха чорна (1,7), верба (0,0), дуб звичайний (15,2), дуб скельний (5,8), кедр (0,3), сосна

звичайна (1,6), сосна гірська (0,3), ялина (23,4), клен-явір (0,0), ялівець (0,0), ялиця (16,0%) (рис. 7.7). До додаткових класифікаторів включено також породи, які формують змішані типи лісу в регіоні на значних площах: буково-ялинові, буково-ялицеві, дубово-грабові, ялиново-ялицеві, яворові і т.п.

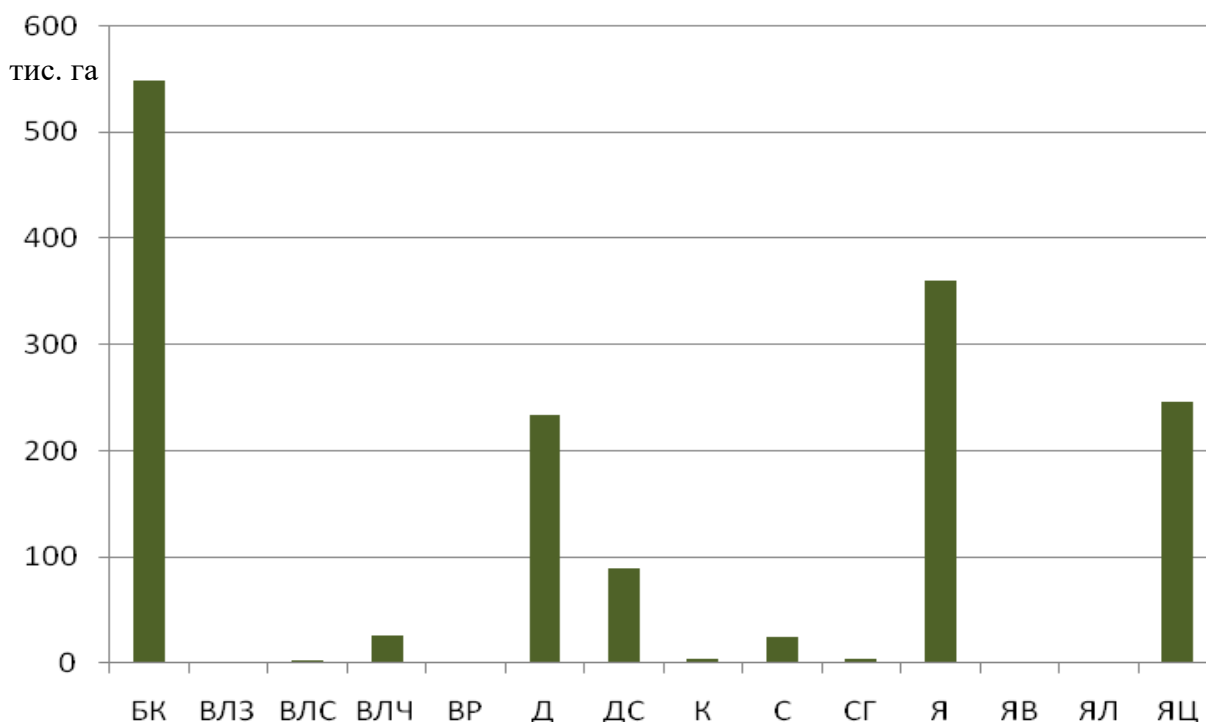


Рисунок 7.7 – Розподіл лісів регіону за типотвірними породами

В лісах регіону поширені 144 типи лісу, 26 з яких займають площу більше 1% від загальної. Більше 3% площі та запасу займає 11 типів лісу. Переважаючими за площею (більше 5%) є 3 типи лісу: вологий буково-ялиновий суяличник (7%), волога бучина (7%) та вологий буково-ялицевий сусмерічник (12%). Наявні 14 унікальних типів лісу. Висока частка мішаних типів лісу свідчить про перспективність вибіркових методів лісового господарства. Встановлено надлишок ялинових лісів (біля 200 тис. га), порівняно з ялиновими типами лісу, і відповідний дефіцит ялицевих лісів, порівняно з ялицевими типами лісу.

Для класифікації господарських комплексів проведено групування подібних типів лісу спочатку зі 144 типів лісу до 64 груп типів лісу. При цьому основна увага була приділена єдності лісотвірних порід, вологості і трофності лісорослинних умов. Після консультацій з працівниками лісовпорядкування та підприємств лісового господарства за базові для господарських комплексів в регіоні Українських Карпат пропонується прийняти такі 18 типів лісу: А₃Сг, В₃ДС, С₃Бк, С₃ГДС, С₃ГД, С₃ЯЛЯЦБк, С₃Ял, С₃БкЯЦЯл, С₃БкЯЛЯц, С₄Влч, Д₂ГБк, Д₃Бк, Д₃ГД, Д₃ДГБк, Д₃БкЯЦЯл, Д₃БкЯЛЯц, Д₃ЯЛЯцБк, Д₅Влч (дод. А). Інші типи лісу регіону мають бути віднесені до найбільш подібного базового типу лісу. Наприклад, у господарський комплекс вологої грабової судіброви входять такі 7 типів лісу: свіжа букова судіброва, свіжа грабово-букова судіброва, свіжа грабово-соснова судіброва, свіжа соснова судіброва, волога букова судіброва, волога грабово-букова судіброва, волога грабово-соснова судіброва.

В регіоні нараховується 30 підкатегорій лісів, з яких 12 займають площу більше 1%. Ці підкатегорії є основними класифікаторами в системі господарських комплексів: байрачні ліси; експлуатаційні ліси; ліси заказників; ліси 1 і 2 зон округів санаторіїв; протиерозійні ліси; ліси уздовж водойм; ліси уздовж доріг; лісогосподарська частина лісів зелених зон; лісопаркова частина лісів зелених зон; господарські ліси НПП; ліси зон регульованої рекреації НПП; господарські ліси РЛП. Система господарських комплексів передбачає також розподіл лісових ділянок за категоріями лісів. Пропонується в номер господарського комплексу крім індексу типу лісу ввести також порядковий номер категорії: 1 – природно-охоронні, 2 – рекреаційно-оздоровчі, 3 – захисні, 4 – експлуатаційні (згідно Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок). Для планування заходів з ведення лісового господарства в лісах окремих підкатегорій їх номер буде вказуватися після номеру категорії через крапку (цей номер також з згаданої вище Постанови КМУ). Візьмемо перший базовий тип лісу – це вологий гірсько-сосновий бір. Якщо його ліси віднесені до протиерозійних лісів, то індекс такого господарського комплексу буде АЗСГ3.5, а назва – вологий гірсько-сосновий суббір протиерозійних лісів.

Встановлено також потребу в додаткових класифікаторах господарських комплексів. За особливостями лісорослинних умов пропонуються: на верхній межі лісу; на рівнині; на крутих схилах; на покатих схилах; на мілких ґрунтах; на кам'янистих ґрунтах; на кам'янистих розсипищах; оглеєні; на торфовищах. Ці додаткові класифікатори рекомендовано писати буквами після індексу господарських комплексів (табл. 7.5).

Таблиця 7.5

Скорочення додаткових класифікаторів для господарських комплексів

Назва додаткового класифікатора	Скорочення додаткового класифікатора
на верхній межі лісу	вмл
на рівнині	р
на крутих схилах	кс
на покатих схилах	пс
на мілких ґрунтах	мг
на кам'янистих ґрунтах	кг
на кам'янистих розсипищах	кр
на оглеєних ґрунтах	ог
на торфовищах	т
на болотах	б

В регіоні є надлишок середньовікових лісів, за рахунок молодняків (дефіцит – 14%), пристигаючих (-1%), стиглих і перестійних лісів (-1%). Зроблено висновок про старіння Карпатських лісів через невідповідність об'ємів рубок до приросту деревини. Розподіл лісів за основними таксаційними показниками в загальному є добрим. Проблемами є 8 відсотків лісів, які потребують підвищення повноти, та 2% – підвищення бонітету. Розподіл лісів в регіоні за господарськими секціями

характеризується високою їх різноманітністю (60 госпсекцій) і двома максимумами: букова госпсекція займає площу 511 тис. га, що складає більше 33%, і ялинова – 428 тис. га (28%). Проблемними є з одного боку надлишкова деталізація госпсекцій за породами (в більшості випадків – не за типотвірними), а з іншого – об'єднання в одну госпсекцію, наприклад – букову, деревостанів різних типів лісу. В лісах регіону виділено 30 господарських частин, що при накладанні на 60 господарських секцій дає тисячі варіантів для планування лісівничих заходів.

Планування лісівничих заходів за господарськими комплексами проводиться за головними породами, наявність яких визначається за даними лісовпорядкування. Для модельного басейну річки Бистриця Надвірнянська виділено 33 господарських комплекси (табл. 7.6). В його основу закладено проектування заходів для деревостанів існуючих головних порід (з площею виділів більше 100 га) за типами лісу з врахуванням обмежень, які накладає дана категорія лісів. Різноманіття головних порід в цих комплексах коливається від однієї (в 5 комплексах) до п'яти в умовах вологих буково-ялицевих суслучин і смеречин.

Таблиця 7.6

Проект системи господарських комплексів для модельного басейну р. Бистриця Надвірнянська

№	Категорії лісів	Перелік головних порід за групами типів лісу											
		CD-ДГБк	D-Ял ЯцБк	C-Ял ЯцБк	C-ЯцД	CD-БкЯцЯл	C-Ял	C-ЯцЯл	V-Ял	AB-КЯл	AB-Cг	DC-БкЯлЯц	D-ДГБк
1.	Експлуатаційні		Ял, Яц, Бк	Ял, Яц, Дз, Бк	Яц, Бк	Ял, Яц, Бк, Б, Сз	Ял	Ял, Яц	Ял			Ял, Яц, Бк	
2.	Противерозійні		Ял, Бк	Ял, Яц, Бк		Ял, Яц, Бк		Ял, Яц	Ял, Сг	Ял, Сг	Ял, Сг	Ял, Яц, Бк	
3.	Природні заповідники					Ял, Яц, Бк, Сг	Ял	Ял, Яц	Ял, Сг		Ял, Сг	Ял, Яц, Бк	
4.	Ліси вздовж водойм			Ял, Яц, Бк		Ял, Яц, Бк							
5.	Заказники	Ял, Яц, Дз, Бк	Ял, Бк		Яц, Бк		Ял			Ял	Ял, Яц		Бк

Умови проведення заходів з ведення лісового господарства за господарськими комплексами наводяться у відповідній таблиці для кожного комплексу в розрізі головних порід, які фактично існують в даних типах лісу та категоріях лісів в регіоні. На замовлення ДП «Бережанське ЛМГ» розроблено систему заходів для експлуатаційних лісів свіжих грабових бучин в залежності від рельєфу лісової ділянки (табл. 7.7).

Таблиця 7.7

Рекомендовані заходи з ведення лісового господарства в свіжих грабових бучинах експлуатаційних лісів на рівнинних ділянках

Номер господарського комплексу:	D2ГБк4р	
Назва господарського комплексу:	Свіжі і вологі бучини експлуатаційних лісів на рівнинних ділянках	
Типи лісу:	D ₂ ГБ, D ₂ ГДБ, D ₃ ГБ, D ₃ ГДБ	
Основні деревні породи:	Бук, дуб, ясен	
Не корінні деревні породи:	Граб, клени, липа, модрина	
Основний породний склад:	10(9)Бк+(1)Дз, Г, М.є од. Яс, Яв, Б, Кл.г	
ОСНОВНІ ГОСПОДАРСКІ РЕКОМЕНДАЦІЇ:		
Господарський деревостан:	Високобонітетий, насінневий	
Система рубок:	Рівномірно-поступові рубки	
Цінні та стійкі породи:	Б, В'яз, Дугл. т, Кл. г, М.є, Яв, Яс	
Мінімальна частка цінних порід, %:	5	
Вік рубки:	101	
Початок відновлення:	91	
Період відновлення:	20	
Спосіб рубки:	Три прийомна рівномірно-поступова рубка комбінованим методом середньої інтенсивності	
ГОСПОДАРСКІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЗА ТИПАМИ ДЕРЕВОСТАНІВ: <u>бучини</u>		
Цільовий діаметр, см:	44	
Успішність природного відновлення:	Граб і бук – висока, дуб – слабка	
Способи лісовідновлення:	Природне відновлення бука і граба, штучне – дуба і хвойних	
Догляд за культурами:	Забезпечення приживлюваності дуба і хвойних	
Освітлення і прочистки:	Верхові помірні рубки формування цільового породного складу	
Прорідження і прохідні рубки:	Комбіновані помірні рубки догляду за відібраними стовбурами	
Реконструктивні рубки:	Суцільні рубки для відновлення і збереження біорізноманіття	
Рубки переформування:	Добровільно-вибіркові середньої інтенсивності	
Додаткові заходи:	Боротьба з бур'янами та попередження заболочення	
Меліорація:	Не потрібна	
Продуктивність деревостану:	Вище середньої	
Ґрунтозахисна ефективність:	Висока	
Водорегулююча ефективність:	Слабка інфільтраційна	
Екологічна стабільність:	Висока	
Рекомендовані - первинний транспорт:	Колісні трактори, кінні упряги	
площа виділу, га:	10	
густота лісових доріг, км/100 га:	6-8	

Використано наступні терміни і їх значення. Основні деревні породи – це породи на які ведеться господарство в даному комплексі, тобто ці породи повинні формувати основу деревостану і їх повинно бути не менше 8 одиниць складу. Не корінні деревні породи – це породи на які не ведеться господарство в даному комплексі, але ці породи відновлюються природнім шляхом, практично завжди присутні в складі і сприяють підвищенню стійкості чи продуктивності деревостану, – не більше 2 одиниць складу. Основний породний склад – це бажаний породний склад корінного деревостану у віці стиглості. Господарський деревостан – це базові характеристики корінного деревостану за формами лісового господарства. Система рубок – це форми лісового господарства за способами рубок головного користування. Цінні та стійкі породи – це породи на які ведеться господарство в даному комплексі для покращення його показників, але ці породи не формують основу деревостану, можуть бути введені в склад штучними способами і їх повинно бути не більше 2 одиниць складу. Початок відновлення – це вік, в якому дозволяється починати головне користування на виділі за умови досягнення деревами цільового діаметру. В більшості він на 1 клас віку менший за вік стиглості. Це новий термін, який також пропонується до впровадження. Період відновлення – це період часу (років), за який повинно бути завершено вирубування основного намету деревостану на всьому виділі. Це новий термін, який також пропонується до впровадження. Цільовий діаметр – це діаметр стовбура на висоті 1,3 м, при досягненні якого цей стовбур може бути зрубаний при головному користуванні. Це новий термін, який також пропонується до впровадження.

Успішність природного відновлення визначається трьома категоріями: слабка – введення цієї породи в склад майбутнього деревостану тільки штучними методами (лісові культури); середня – переважно використовується природне відновлення разом з частковими культурами; висока – переважно використовується природне відновлення цієї породи.

Продуктивність деревостану оцінюється трьома категоріями: середня – якщо бонітет деревостану відповідає першому класу; нижча середньої і вища середньої – якщо бонітет відповідно нижче і вище першого класу.

Ґрунтозахисна ефективність оцінюється трьома категоріями: слабка – якщо деревостан скріплює ґрунт не достатньо (потребує додаткових лісівничих заходів); середня – якщо деревостан скріплює ґрунт достатньо, але можливі прояви ерозії ґрунтів за стихійних явищ (додаткові лісівничі заходи можливі); висока – якщо деревостан скріплює ґрунт так сильно, що прояви ерозії ґрунтів не можливі навіть за стихійних явищ (додаткові лісівничі заходи не потрібні).

Водорегулююча ефективність та екологічна стабільність також оцінюються трьома категоріями і лісівничі заходи теж плануються за цими категоріями згідно попереднього пункту.

Рекомендовані заходи з ведення лісового за господарськими комплексами опрацьовані тільки для декількох комплексів в якості наглядного прикладу. Їх розробка для всіх лісів Українських Карпат має стати наступним кроком в цьому напрямку після погодження даної системи Держлісагентством України.

7.3 Система сталого управління лісами за водозборами

Взаємозв'язок лісів та водних ресурсів є нагальною господарською проблемою в багатьох країнах світу і, зокрема Європи. Це чітко було підкреслено на 5-ій Міністерській конференції з захисту лісів в Європі (2007 рік) прийняттям спеціальної резолюції W2 «Ліси та вода». В ній відмічено, що всі учасники конференції та вся європейська спільнота повинні зосередитися на таких основних шляхах покращення ситуації щодо лісових та водних ресурсів: сталого управління лісами з врахуванням потреб стабілізації водних ресурсів; координації політики в галузі лісового та водного господарства; врахування впливу зміни клімату в управлінні лісовими та водними ресурсами; економічної оцінки функцій лісів, які зв'язані з водними ресурсами.

Рекомендації ФАО та ООН в напрямку покращення ситуації з водними ресурсами розділені на два рівні: національний та регіональний. На національному рівні повинен бути зроблений наголос на запровадженні або на вдосконаленні існуючих правових і економічних механізмів посилення водоохоронних функцій лісів. В першу чергу це стосується відшкодування фінансових втрат власникам лісів при необхідності обмеження традиційних методів використання лісів, а в другу – забезпечення належної кількості та якості гідротехнічних споруд як в лісах, так і на території інших угідь. На регіональному рівні пропонується підготувати та офіційно затвердити план заходів щодо інтегрованого управління лісовим і водним господарством в розрізі природних районів чи басейнів рік. Ці пропозиції були представлені і обговорені на Світовому лісовому конгресі 2009 року, в роботі якого тематика «Ліс і вода» була виділена в окрему робочу групу.

Аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури дав можливість зробити висновок, що високе різноманіття підходів до класифікації річок та водозборів доказує необхідність в підготовці окремої їх класифікації для потреб лісового господарства. Для цього проведено аналіз основних показників водозборів на 4 модельних басейнах в карпатських областях за розробленою методикою [67].

У Львівській області модельним басейном було вибрано річку Опір в зв'язку з наявними напрацюваннями колег. Аналіз 218 водозборів 5-го порядку (р. Дністер – перший порядок) проведено за 5 основними показниками. За площею водозбори мають значення від 1 до 6 км² (від 100 до 600 га) і в цьому інтервалі зосереджено 190 водозборів або 90% від їх кількості (рис. 7.8). В значній мірі це відповідає потребам лісового господарства щодо планування заходів. Більші 28 водозборів мають бути розділені на менші водозбори (шостого порядку).

За довжиною водотоку (довжиною водозбору) коливання значень складало від 1 до 13 км і при цьому третина всіх водозборів має довжину біля 4 км. Особливо важливим з позицій планування заходів з ведення лісового господарства є показник лісистості – результати свідчать що тільки 6 водозборів мають лісистість меншу за 40% (занижену), а майже 95 відсотків виділених водозборів мають нормальну для виконання гідрологічних функцій лісистість (рис. 7.9). За висотою над рівнем моря всі водозбори розмістилися в діапазоні від 400 до 900 метрів, зі значним максимумом на висотах 600-700 метрів.

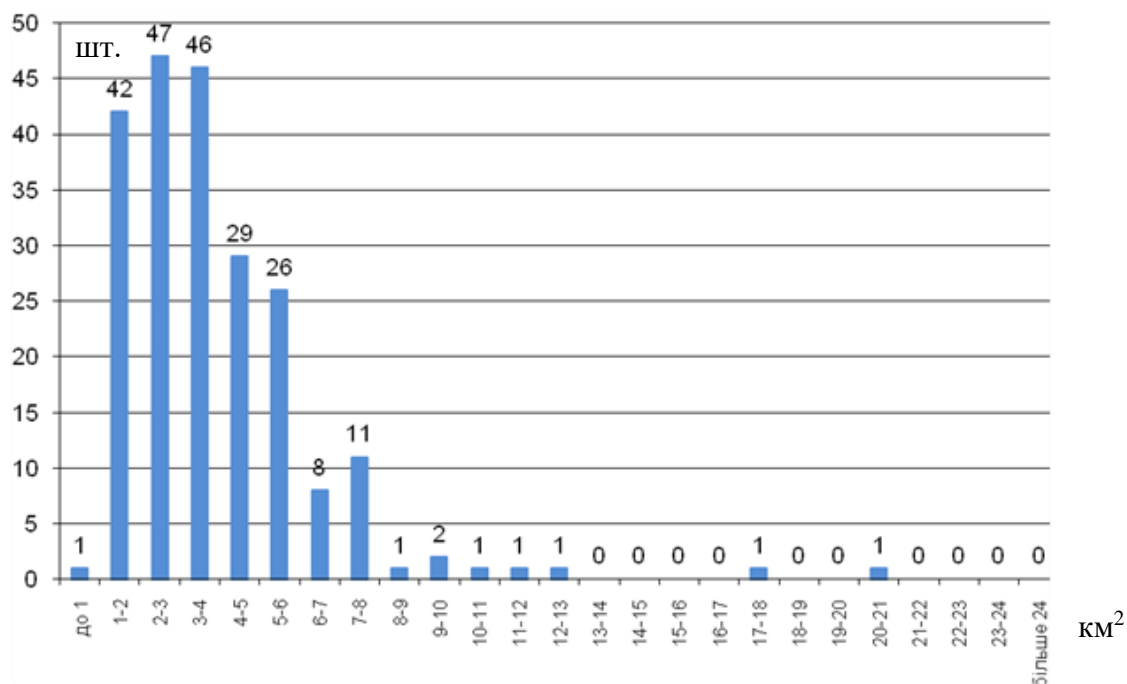


Рисунок 7.8 – Розподіл водозборів річки Опір 5-го порядку за площею

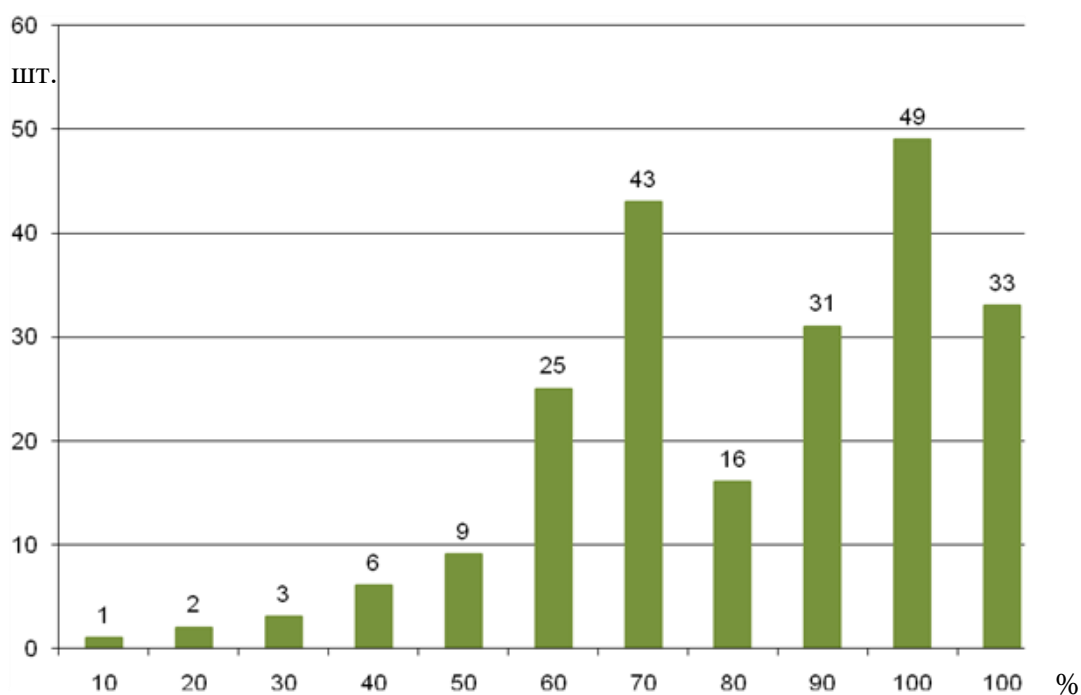


Рисунок 7.9 – Розподіл водозборів річки Опір 5-го порядку за лісистістю

За параметрами водозборів з бази даних було розраховано додаткові показники: коефіцієнт форми і ухил водотоку. Коефіцієнт форми розраховано як частку від ділення довжини водотоку на площу водозбору. За цим показником 76 відсотків водозборів розташовані в діапазоні від 0,6 до 1,1.

За ухилом водотоку основна частина водозборів (90%) розподілилася в діапазоні від 60 до 180 м/км. Ухил розраховано як частку від ділення перепаду висот ($H_{\text{макс.}} - H_{\text{мін.}}$) на довжину водотоку. Таким чином, ухил водотоків річки Опір коливається в межах від 3 до 10 градусів. Отже, сучасна ієрархічна структура

басейну річки Опір складається з 9 основних приток (4 порядок), 218 водозборів 5 порядку, більше 1800 елементарних водозборів (порядок 5 і вище).

Розрахунок кількості водозборів різного порядку в модельному басейні Чорної Тиси (Закарпатська область) наведено в табл. 7.8. Порядок водозбору Чорної Тиси прийнято за третій, бо вона впадає в річку Тису (другий порядок), яка впадає в річку Дунай (перший порядок). Аналіз ієрархічної структури водозборів Чорної Тиси свідчить про нормальний розподіл їх кількості за порядками. Всього є 173 водозборів різних порядків. Коливання їх площ (табл. 7.8) дозволяють стверджувати, що для планування лісівничих заходів підходять водозбори 5 порядку, площа яких на модельному басейні не перевищує 3000 гектарів. Відмітимо, що площа водозборів і 5, і 4 порядку може бути меншою 200 га, тобто лісгосподарські водозбори повинні регламентуватися площею, а не порядком.

Таблиця 7.8

Параметри водозборів різного порядку річки Чорна Тиса

Порядок водозборів	Кількість водозборів, шт.	Розмах коливань площі (від-до), га	Середня площа (від-до), га	Частка середніх водозборів, %
III	1	-	56120	-
IV	42	170-16350	170-500	50,0
V	70	130-2820	130-500	50,0
VI	46	80-970	260-440	50,0
VII	15	63-442	80-160	46,7
Всього	173	63-16350	-	-

На території модельного басейну Чорної Тиси виділено 70 водозборів 5 порядку і сумарна їх площа менша за весь басейн. Як видно з карти (рис. 7.10) площа водозборів V порядку модельного басейну річки Чорна Тиса коливається вже в значно менших межах – від 130 до 2820 га. Але розподіл їх кількості за розмірами також має чіткий спадний характер (рис. 7.11) і при цьому переважаюча їх більшість не перевищує площу 1000 гектарів (87%).

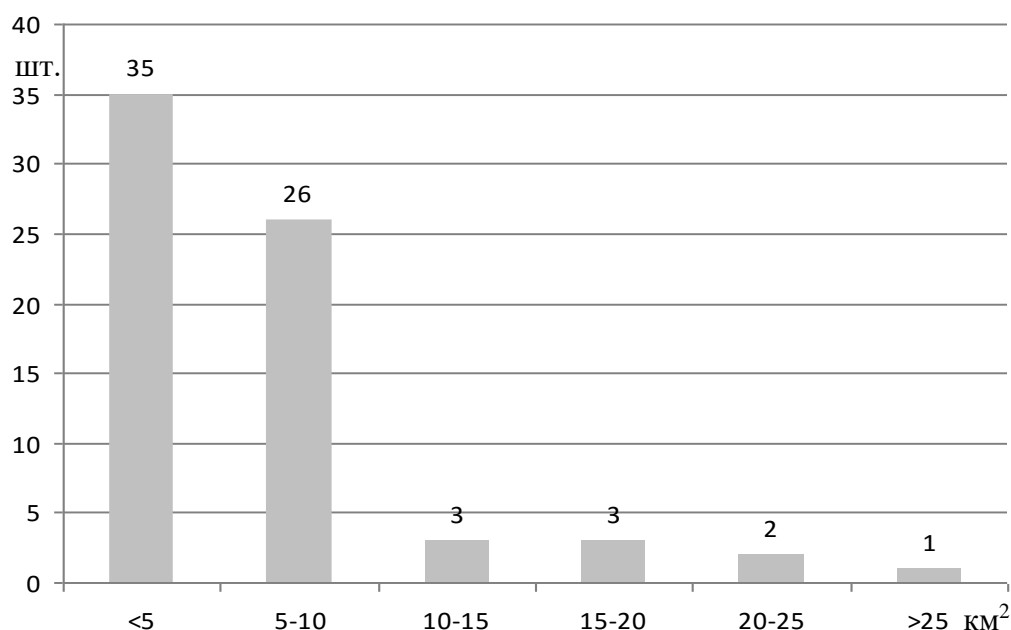


Рисунок 7.11 – Розподіл водозборів V порядку Чорної Тиси за площею

Карта водозборів 5 порядку
модельного басейну
річки Чорна Тиса
М 1: 150 000

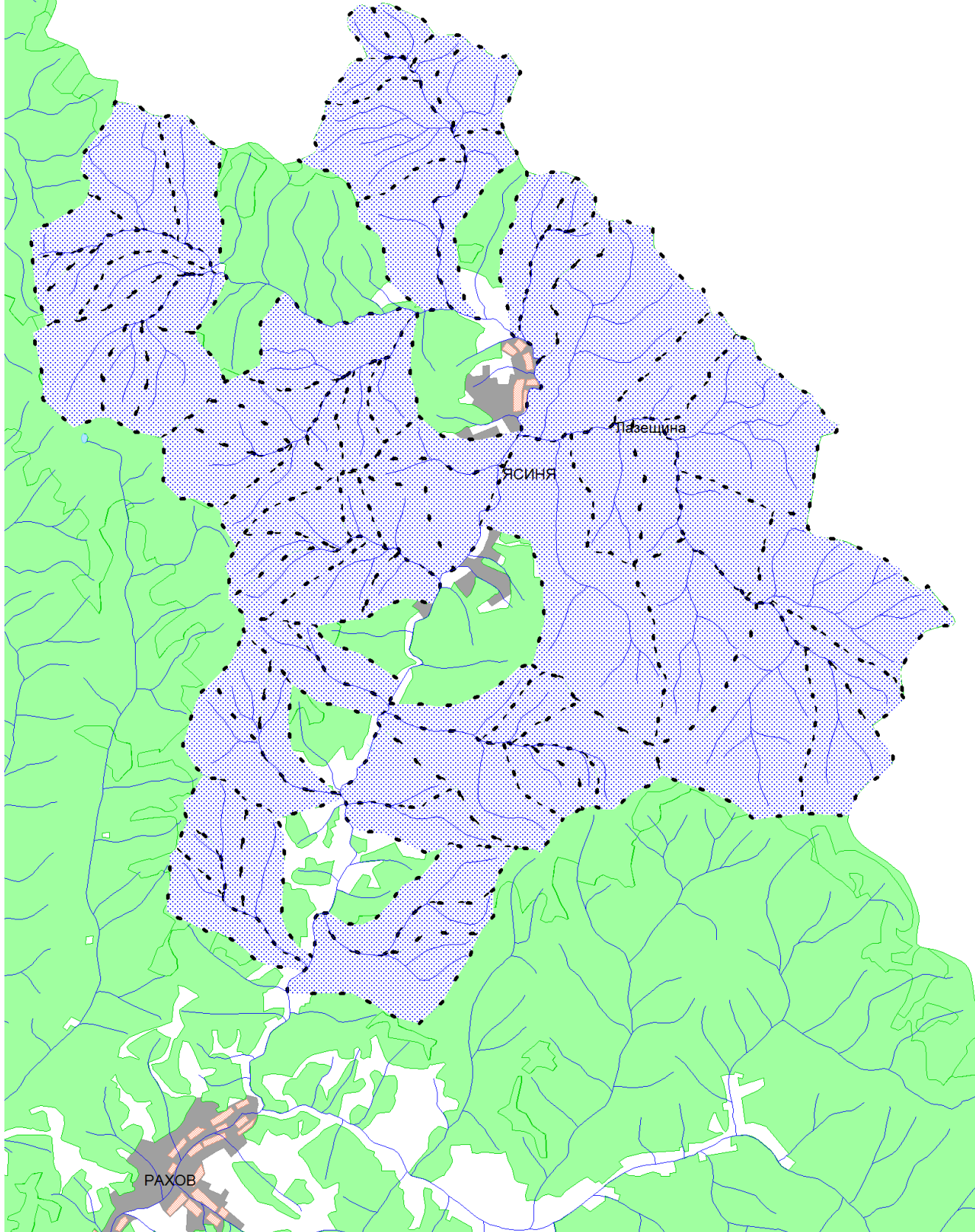


Рисунок 7.10 – Карта водозборів V порядку річки Чорна Тиса

В Чернівецькій області розподіл кількості водозборів на модельному басейні річки Сірет (тут і далі – на території України) за їх порядком наведено в табл. 7.9. Порядок водозбору річки Сірет прийнято за другим з врахуванням того, що вона впадає в річку Дунай (перший порядок). За отриманими даними загальна кількість водозборів складає 457 штук. Розподіл їх за порядком наближається до нормального з піками на 4-му та 5-му порядках – 73,4% водозборів. На третій та шостий порядки припадає майже однакова кількість водозборів. Максимальний порядок водозборів модельного басейну – сьомий.

Таблиця 7.9

Кількість водозборів різного порядку в басейні річки Сірет

Порядок водозборів	Кількість водозборів, шт.
II	1
III	61
IV	166
V	170
VI	55
VII	4
Всього	457

Аналіз параметрів водозборів різного порядку реалізовано через побудову цифрових карт – так тут нараховується 61 водозбір 3 порядку (рис. 7.12).

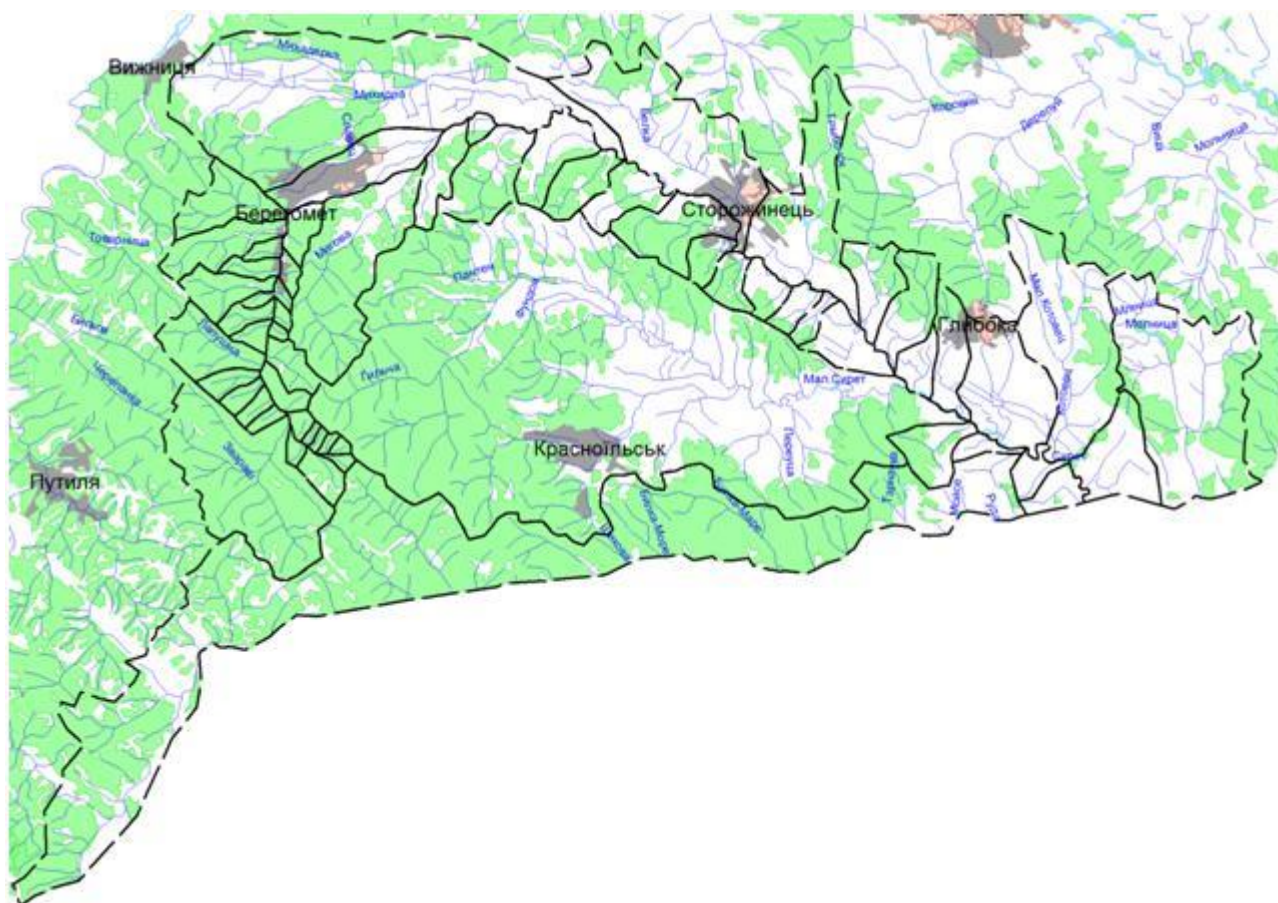


Рисунок 7.12 – Карта водозборів III порядку річки Сірет

Площа водозборів 3 порядку модельного басейну річки Сірет коливається в значних межах – від 101 до 57080 га. Але розподіл їх кількості за розмірами має чіткий спадний характер (рис. 7.13) і при цьому переважаюча їх більшість не перевищує площу 10000 гектарів (93,4%). Тільки площа 4-х водозборів вища за 10 тис. га, з максимумом в 570,8 км² у річки Малий Сірет.

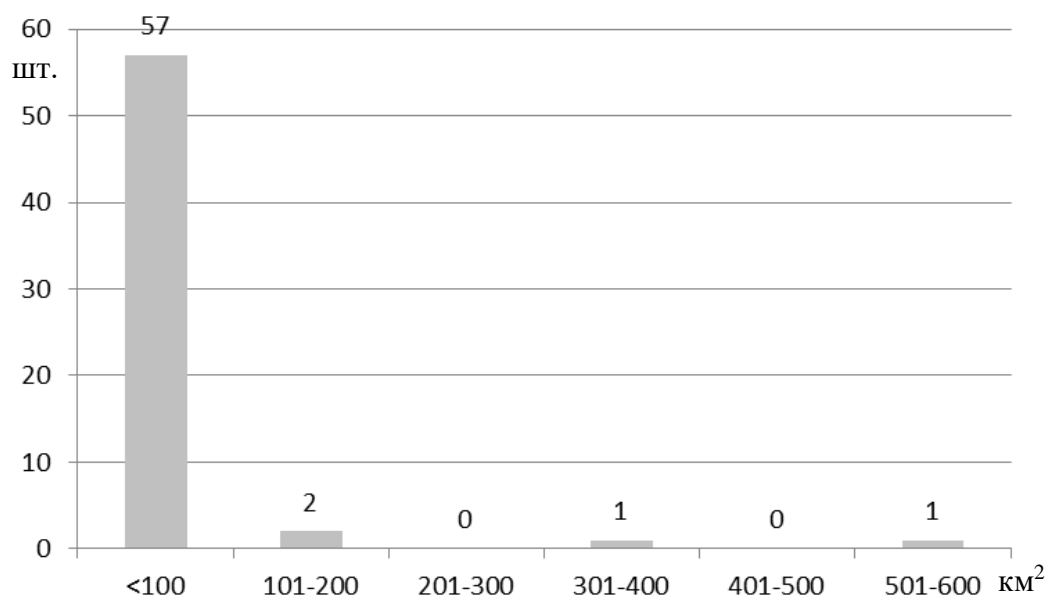


Рисунок 7.13 – Розподіл водозборів III порядку річки Сірет за площею

Розподіл за площею 57-ми водозборів III порядку, які мають площу меншу 10000 гектарів також має спадний характер і вказує на переважаючу їх площу – менше 1500 гектарів у 68% випадків. Біля 21 відсотка водозборів III порядку в басейні річки Сірет мають площу 1500-3000 гектарів.

Кількість водозборів різного порядку на модельному басейні Бистриці Надвірнянської (Івано-Франківська область) наведено в табл. 7.10. Порядок Бистриці Надвірнянської прийнято за третій з врахуванням того, що вона впадає в річку Бистрицю яка впадає в р. Дністер (перший порядок). За отриманими даними загальна кількість водозборів цієї території складає 128 штук. Максимальний порядок водозборів модельного басейну – сьомий.

Таблиця 7.10

Кількість водозборів різного порядку в басейні річки Бистриця Надвірнянська

Порядок водозборів	Кількість водозборів, шт.
IV	37
V	66
VI	24
VII	1
Всього	128

Аналіз параметрів водозборів різного порядку модельного басейну Бистриці Надвірнянська реалізовано через побудову цифрових карт. Встановлено, що на модельному басейні нараховується 37 водозборів 4 порядку (рис. 7.14).

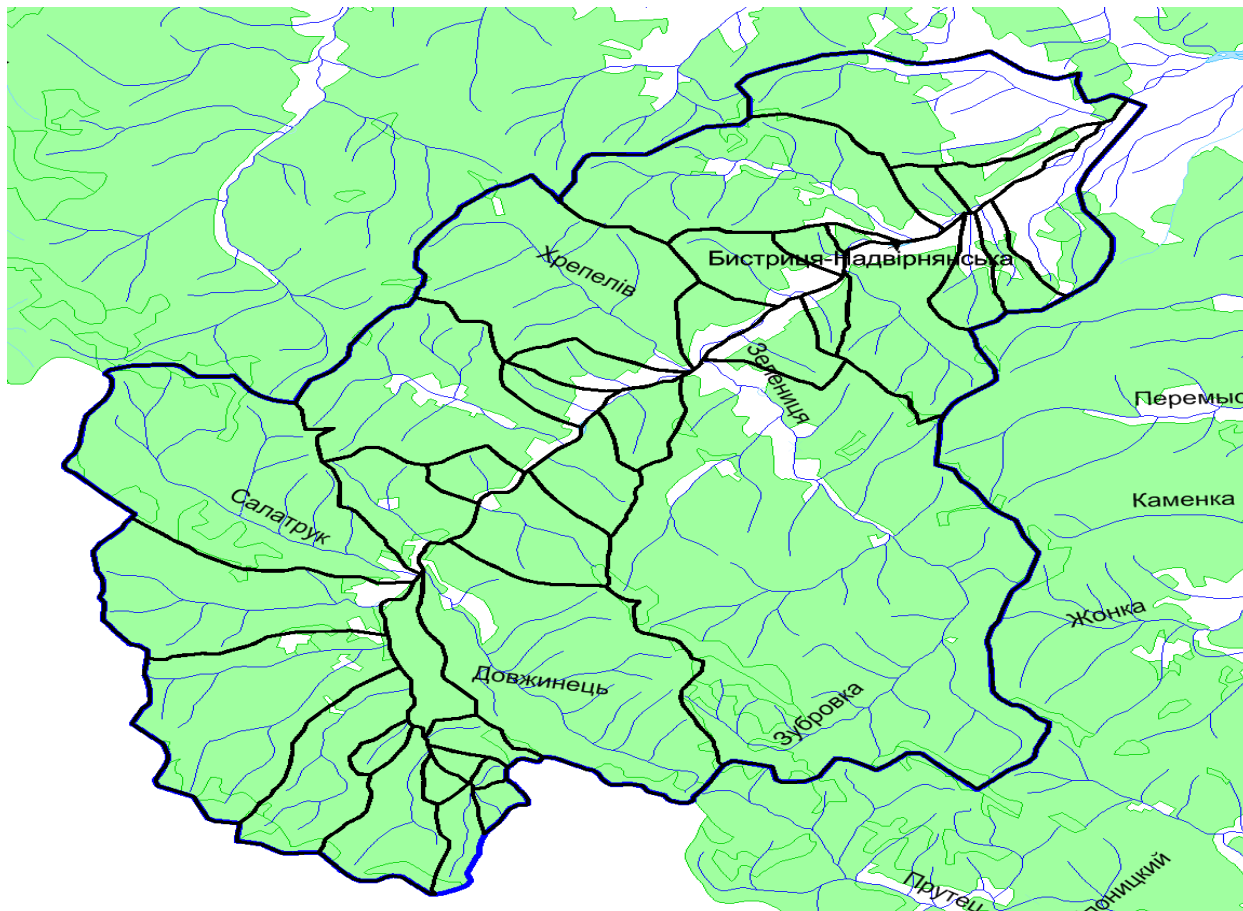


Рисунок 7.14 – Карта водозборів IV порядку річки Бистриця Надвірнянська

Площі водозборів 4 порядку Бистриці Надвірнянської коливаються в значних межах (81-13670 га), а їх розподіл за розмірами має чіткий спадний характер (рис. 7.15). Більшість їх не перевищує площу 1000 гектарів (58%). Площа 13 водозборів вища за 1 тис. га, з максимумом в 13,7 тис. га у річки Зелениця. Відмітимо, що площа найменшого водозбору цього порядку складає 81 гектар.

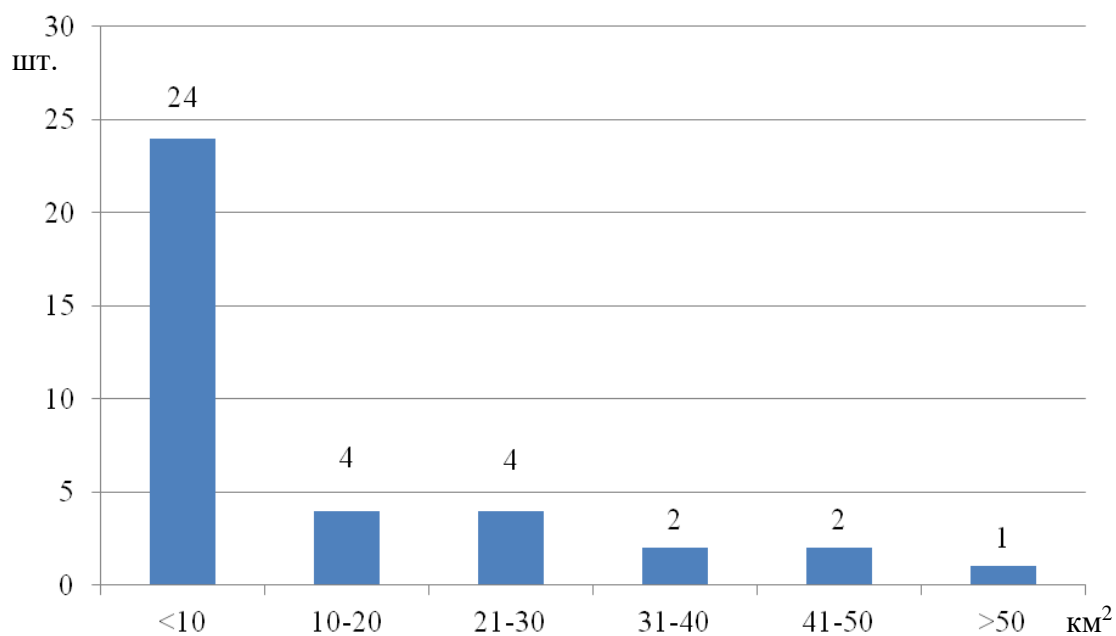


Рисунок 7.15 – Розподіл водозборів IV порядку річки Бистриця Надвірнянська за площею (км²)

Аналіз сучасної ієрархічної структури водозборів на 4 модельних басейнах Українських Карпат показав, що розподіл кількості водозборів за порядком для більшості рік наближається до нормального з максимумом на 5 порядку і тільки для окремих річок має чітку правобічну асиметрію. Площа водозборів різних порядків коливається в значних межах, що унеможливило використання порядку водозборів (чи елементарні водозбори) в регіоні для регламентування заходів з ведення лісового господарства. Так, площа одного з 1076 елементарних водозборів річки Чорна Тиса склала 39,3 гектара з коливанням за площею в 1000 раз. Тому, для цього слід використовувати площу водозбору, відповідно до Правил рубок головного користування в гірських лісах України.

За вихідні умови при розробці системи господарювання за водозборами прийнято вимоги пункту 13 «Правил рубок головного користування в гірських лісах Карпат», де вказується що важливими господарськими одиницями є водозбори площею до 2 тисяч гектарів, на кожному з яких повинно залишатися не менше 65 відсотків вкритих лісовою рослинністю земель. Методичні принципи ведення лісового господарства за водозборами також були обговорені на робочій зустрічі науковців, представників Держлісагентства України та ВО «Укрдержліспроект». Спільним рішенням погоджено, що основну увагу при виділенні водозборів для планування лісівничих заходів (лісогосподарських водозборів) слід звертати не на порядок водозбору, а на його площу – вона повинна бути близькою до 2 тисяч гектарів. Апробацію цього підходу реалізовано на прикладі Державного підприємства «Ясінянське ЛМГ» згідно наданої ВО «Укрдержліспроект» карти лісових кварталів. В результаті виділено 19 таких водозборів (рис. 7.16): перший водозбір – це територія з 12 до 19, та 21 лісових кварталів Станіславського лісництва; другий – 7-11 квартали Станіславського лісництва; третій – 1-6 квартали Станіславського лісництва; четвертий – 1, 13-17 квартали Чорнотисянського лісництва і т. д. За площею ці водозбори мають переважно значення від 16 до 28 км² (від 1600 до 2800 га) і в цьому інтервалі зосереджено 190 водозборів або майже 83% від їх кількості. В значній мірі це задовольняє потреби лісового господарства щодо планування заходів. Інші 4 водозбори мають значно більшу площу, але через їх малу лісистість площа лісового фонду на них також задовольняє умови для планування лісівничих заходів.

Накладання мережі лісових ділянок на лісогосподарські водозбори на прикладі ДП «Ясінянське ЛМГ» показало, що контури всіх виділів вписуються у водозбори, лише окремі квартали виходять за межі лісогосподарських водозборів. Тобто було встановлено потребу тільки в незначних корективах квартальної мережі всередині одного підприємства – в ДП «Ясінянське ЛМГ» ліси кварталів 20 і 22 Станіславського лісництва потрібно передати в Свидовецьке лісництво. Наступні етапи робіт в цьому напрямку будуть полягати в тому, що за результатами накладання карт водозборів та кварталів окремих підприємств науковці разом з виробничниками складуть таблицю відповідності мережі водозборів та лісових ділянок. За цією таблицею відповідності ВО «Укрдержліспроект» розрахує реальну лісистість виділених водозборів, а при плануванні суцільних рубок на цих водозборах не буде допускати зменшення існуючої лісистості менше 65%.

Лісогосподарські водозбори
на модельному басейні р. Чорна Тиса
М 1: 150 000

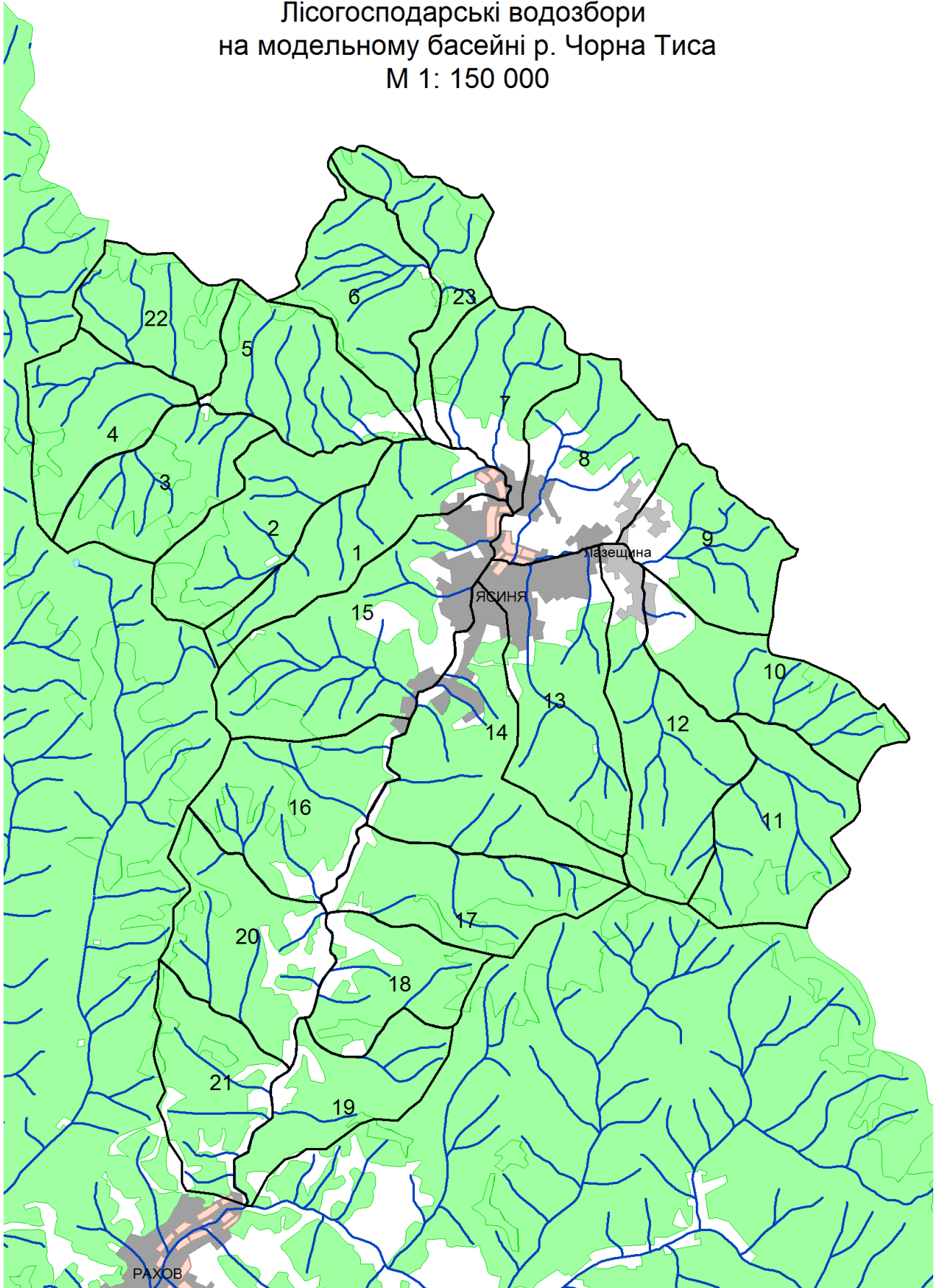


Рисунок 7.16 – Лісогосподарські водозбори річки Чорна Тиса

Аналіз морфометричних характеристик лісогосподарських водозборів модельних басейнів регіону дозволив запропонувати принципи їх класифікації. При розробці класифікації водозборів Українських Карпат для ведення лісового господарства вибрано класичний методологічний підхід: після кількісної оцінки визначених параметрів водозборів весь діапазон їх мінливості розбитий на 3 групи; до базової (середньої) групи віднесено ту частину діапазону, яка відповідає потребам лісового господарства або існуючим класифікаціям; до нижньої групи – всі менші, а до верхньої – всі більші за середні значення. За основні критерії прийнято показники, які аналізувалися: площа водозборів (розмірності – гектари); довжина водотоку (кілометри); лісистість (відсотки); висота над рівнем моря (метри); коефіцієнт форми (відносний коефіцієнт); ухил водотоку (проміле). Підготовлена класифікація (рис. 7.17) дає змогу встановити придатність виділених водозборів для потреб лісового господарства та оцінити морфометричні умови проведення лісогосподарських заходів. В першу чергу це стосується вибору способу рубок головного користування та інших видів рубок для підтримання оптимальної лісистості водозборів.

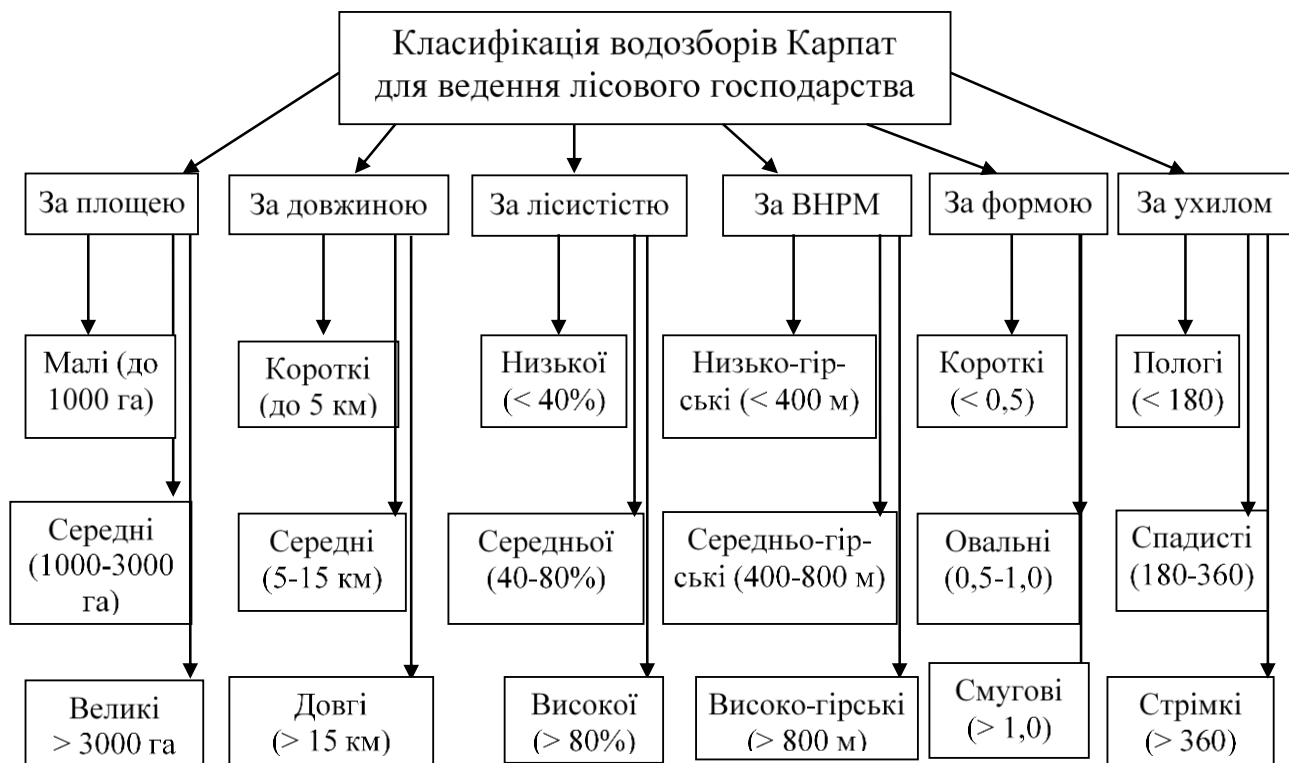


Рисунок 7.17 – Класифікація водозборів Українських Карпат для ведення лісового господарства

Розроблена нами система сталого управління лісами за ландшафтно-водозбірним принципом акцентує свою увагу на забезпеченні максимально можливої водоохоронної ефективності лісів регіону. Для ведення лісового господарства в Українських Карпатах за ландшафтно-водозбірним принципом рекомендується на території кожного підприємства виділити елементарні водозбори та водозбори для ведення лісового господарства за розробленою методикою. Заходи з ведення лісового господарства слід призначати за водозборами таких рівнів (порядків):

перший рівень – елементарний водозбір (виділ), другий – лісогосподарський водозбір (лісництво), третій – водозбір річки найвищого порядку на території даного підприємства (лісгосп). На рівні елементарних водозборів мають плануватися заходи з ведення лісового господарства відповідно до типу лісу, типу деревостану і категорії лісів (з врахуванням наявних особливо-захисних лісових ділянок). Межі всіх лісових ділянок мають відповідати контурам елементарних водозборів. Якщо цього немає, то проводиться зміна меж лісової ділянки.

На рівні лісогосподарських водозборів мають плануватися заходи з підтримання водоохоронної лісистості. Для цього спочатку встановлюється відповідність лісових ділянок підприємства з лісогосподарськими водозборами. Такий перелік виділів передається працівникам лісовпорядкування, які в рамках цієї системи повинні планувати суцільні рубки так, щоб не допустити зменшення лісистості водозборів менше 65% від існуючої і при розрахунку лісистості береться до уваги площа тих виділів, які виконують водоохоронні функції в повній мірі (є покритими лісом в році планування лісівничих заходів). Це дозволить попередити надмірну антропогенну трансформацію гірських ландшафтів і стабілізувати гідрологічний режим території.

На рівні річкових водозборів мають плануватися заходи з правильного розташування лісових масивів на елементах рельєфу. Детально ці заходи викладені в «Рекомендаціях з раціонального використання та охорони земельних і водних ресурсів регіону Українських Карпат та прилягаючих територій в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва» (Івано-Франківськ, 1987) та в рекомендаціях «Способи і технології з освоєння низькопродуктивних земель» (Івано-Франківськ, 1989), які підготовлені нами раніше.

Висновки з підрозділу 7.3:

1. Методологія виділення водозборів для ведення лісового господарства в Українських Карпатах включає етапи: водозбори виділяють згідно класичних методів – охоплюють всі схили, з яких стікає вода в даний водотік; починають виділяти водозбори з водотоків 1 порядку (які впадають в моря чи океани); якщо їх водозбір перевищує площу 2 тисячі гектарів, то його розділяють на водозбори наступного порядку, але не менші 1,5 тис. га; прируслові ділянки (водозбори без постійних водотоків) приєднують до сусіднього (нижчого за течією) водозбору.

2. Ефективність виконання гірськими лісами гідрологічних функцій в найбільшій мірі визначається лісистістю водозборів та розміщенням лісових масивів на них. Оскільки площа водозборів різних порядків коливається в значних межах, то для планування заходів з ведення лісового господарства доцільно виділити лісогосподарські водозбори з площею від 1 до 3 тис. га, яка в регіоні відповідає четвертому чи п'ятому порядку.

3. Запропонована класифікація водозборів дає можливість синтезувати еколого-економічні і технологічні підходи для сталого управління лісового господарства. Складені таблиці відповідності лісових ділянок з лісогосподарськими водозборами дозволять не зменшувати площу покритих лісом земель на кожному водозборі нижче допустимих рівнів, тобто підтримувати його водоохоронну ефективність на високому рівні.

7.4 Ефективність вибіркових способів рубок та критерії лісовідновних рубок

Викладені в попередніх розділах матеріали свідчать про перспективність і високу екологічну, лісівничу та економічну ефективність вибіркових методів лісового господарства, які мають стати основою сталого управління лісами. Вроді би все зрозуміло, але ці методи в регіоні досліджень тільки за останні роки почали цікавити практиків лісового господарства через їх не характерність для умов регіону. І хоча саме на них припадає більше половини об'ємів заготовленої деревини, та це за рахунок рубок догляду та вибіркових санітарних рубок [148]. Серед не суцільно лісосічних способів проведення рубок головного користування широке застосування отримали тільки рівномірно поступові рубки в рівнинних букових лісах регіону, які іноді застосовуються і в гірських букових лісах. Для порівняння ефективності різних способів рубок в лісах регіону і підтвердження доцільності їх проведення необхідні були відповідні дослідження.

Результативність різних способів лісокористування вивчалася на 4-х секційному стаціонарі в Манявському лісництві ДП «Солотвинське ЛГ». Зокрема, аналізувалися зміни структури їх деревостанів за останні роки. Закладені ці секції на початку 1980-тих років з метою вивчення оптимального варіанту лісовідновних рубок. Було підібрано 5 однокектарних пробних площ і в 1982 році закладено такі варіанти: суцільна рубка з природним відновленням, 2-х прийомна поступова рубка, 3-х прийомна поступова рубка, групово-вибіркова рубка і контроль. Всі секції були розміщені в 1 виділі 20 кварталу Манявського лісництва у верхній частині однорідного за крутизною та експозицією схилу. Динаміка їх таксаційних показників наведена в таблиці 7.11.

Таблиця 7.11

Динаміка характеристик стаціонарів в Манявському лісництві

Роки обліку	Склад порід	Кількість, шт./га	Середні		Бонітет	Повнота	Запас, м ³ /га	Сухостій, м ³
			Н, м	D, см				
Контрольна секція (колишня ПП № 44)								
1981	8Бк2Яц	550	29,1	52,4	III	1,08	485,2	12,7
1982	8Бк2Яц	542	29,0	51,7	III	1,08	485,2	-
2004	7Бк3Яц	672	24,5	36,5	II	1,35	743,3	3,8
Секція 2-х прийомної поступової рубки (колишня ПП № 36)								
1981	7Бк3Яц	592	27,9	46,5	III	0,92	401,4	7,1
1982	8Бк2Яц	398	26,3	40,2	III	0,56	231,1	-
2004	7Бк3Яц	656	23,5	30,1	II	1,06	584,5	-
Секція 3-х прийомної поступової рубки (колишня ПП № 42)								
1981	8Бк2Яц	606	27,4	44,9	III	0,84	355,0	8,4
1982	8Бк2Яц	506	26,4	40,1	III	0,57	229,6	-
2004	7Бк3Яц	512	21,0	33,8	III	0,87	573,2	2,6
Секція групово-вибіркової рубки (колишня ПП № 39)								
1981	9Бк1Яц	490	28,6	48,8	III	0,82	341,0	15,7
1982	9Бк1Яц	326	27,8	45,6	III	0,55	225,1	-
2004	9Бк1Яц, од. Ял	816	22,1	26,9	II	1,11	563,9	3,3

Вже на початку 1980-тих це був перестійний ялицево-буковий деревостан. До початку 1980-тих років антропогенне втручання на цих пробах було зведено до мінімуму. Однак, за цей час назріла необхідність проведення нової рубки, яка і була реалізована в 1981-1982 роках. До (1981 рік) і після (1982 рік) проведення рубок було проведено інвентаризацію всіх пробних площ. Ці ПДО були залишені для природного розвитку і в 2004 році на них зроблена ще одна інвентаризація. Основним висновком цих експериментів є те, що на всіх варіантах поступових та вибіркового рубок, так само як і на контролі, не відмічено різких змін в структурі деревостанів, за виключенням зменшення запасу деревини після рубки. В той же час, завдяки проведеним заходам вдалося перевести перестійний деревостан, вік якого був більше 160 років і він був на межі втрати захисних та продукційних функцій, в умовно-різновіковий ліс, структура якого набуває ознак сталості. Зараз деревостану більше 200 років, тобто більше двох століть тут не проводилися суцільні рубки. Можна констатувати, що в даному типі лісу для формування різновікового деревостану підходять всі три види поступових і вибіркового рубок.

На доказ успішності формування різновікового лісу наводимо короткий опис деревостанів на відповідних секціях стаціонару. Тип лісу тут – волога ялицева суббучина – С₃ЯцБк на висоті 745 м. На секції проведення 2-х прийомної поступової рубки деревостан корінний, трьохярусний. Склад порід – 7Бк3Яц, середній діаметр – 30,1 см, висота – 23,5 м, а запас складає 584 м³/га. В першому ярусі переважає бук, у другому – ялиці дещо більше, а у третьому – знову домінує бук. На секції трьохприйомної поступової рубки деревостан теж корінний і трьохярусний. Склад порід – 7Бк3Яц, середній діаметр – 33,8 см, висота – 21 м, а запас складає 573 м³/га. У першому і другому ярусах переважає бук, а ялиця зустрічається на рівні 10%. У третьому ярусі за кількістю дерев переважає ялиця, а за запасом співвідношення між нею і буком рівне. На секції групово-вибіркової рубки деревостан теж корінний і трьохярусний. Склад порід - 9Бк1Яц, од. Ял., середній діаметр – 26,9 см, висота – 22,1 м, запас - 563 м³/га. У першому ярусі участь бука досягає 90%, а у другому і третьому – 80%.

Щодо складу, то мінімальні зміни порівняно з 1981 роком відбулися на секції групово-вибіркової рубки. На інших секціях ялиця дещо зміцнила свої позиції в складі порід за рахунок виходу в перший ярус тих її дерев, які раніше були під наметом. Зате за кількістю дерев і за запасом найменші зміни на секції 3-х прийомної поступової рубки. Об'єм лісокористування та поточний приріст запасу деревини були розраховані за даними інвентаризації (рис. 7.18). На секціях з проведеними рубками поточний приріст деревостану був вищий на 31-37% і, при цьому, його об'єми тут коливалися в межах 15-16 м³/га в рік. Такі розміри приросту є, по крайній мірі, в 2 рази вищими за середні в регіоні. Об'єм лісокористування на секціях з поступовими та вибіркового рубками є теж вищим за середній в регіоні [148]. Максимальним він є на секції двохприйомної поступової рубки, де також максимальний приріст після проведеної рубки. Таким чином підтверджено на фактичному матеріалі: об'єм користування деревиною в системі вибіркового способів рубок є значно вищий за середній в регіоні і, при цьому, екологічна ефективність таких деревостанів залишається на максимально високому рівні завдяки постійному функціонуванню лісового середовища;

вибіркові рубки ефективніші за суцільні за об'ємом лісокористування з 1 га, об'ємом приросту деревини і за екологічною ефективністю.

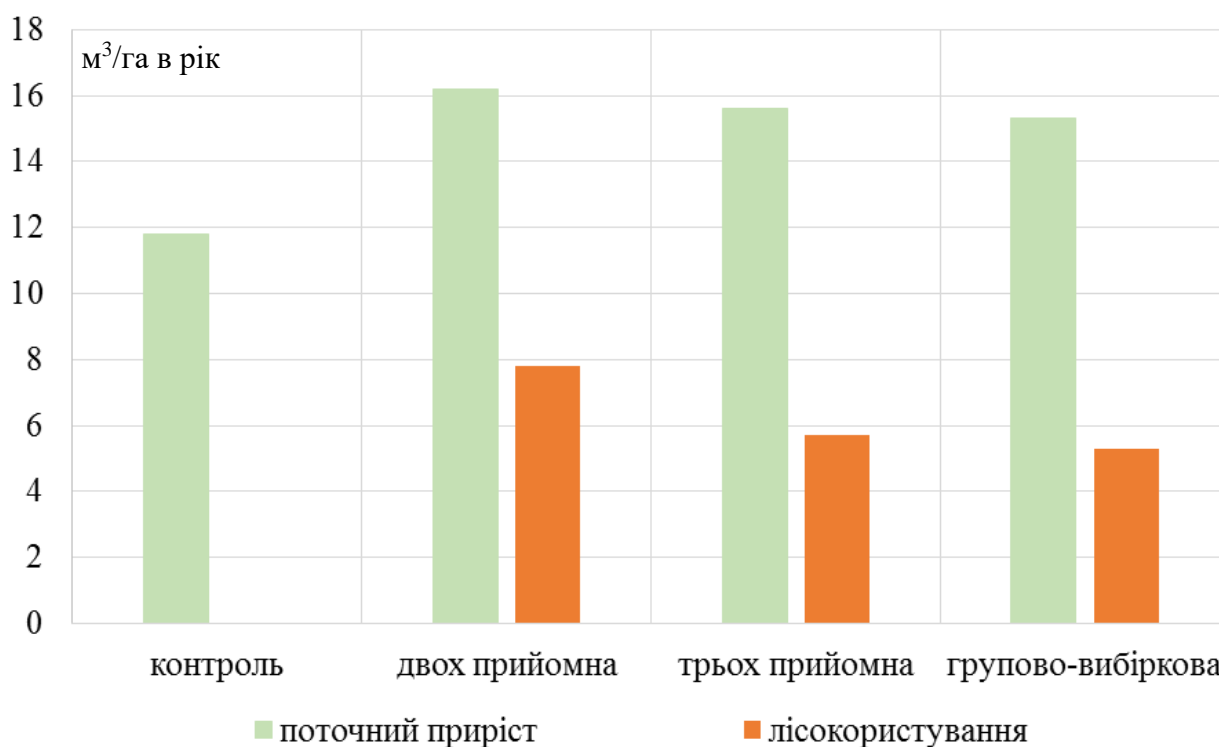


Рисунок 7.18 – Об'єми поточного приросту та лісокористування на окремих секціях стаціонару в Манявському лісництві

Важливим з позицій сталого лісового господарства є об'єктивний підхід до призначення рекомендованих для даної лісової ділянки заходів з ведення лісового господарства. Для ілюстрації підходів у вирішенні таких питань наведено спробу встановлення кількісних критеріїв для призначення лісовідновних рубок, яка зроблена разом з колегами з Карпатської лісової дослідної станції. Відомо, що призначення лісовідновних рубок відповідно з чинними нормативами зараз проводиться при втраті насадженням біологічної стійкості, захисних функцій та лісоформуєчих властивостей. На жаль, ці зрозумілі в загальному визначення не мають належного кількісного наповнення, що робить процедуру призначення цих рубок суб'єктивною, так само як і вибір методу рубок. Європейський досвід з цього питання дає можливість визначитися тут з ієрархією процесу прийняття рішень: 1. Оцінка стійкості (стабільності) деревостану; 2. Оцінка довговічності дерев, що його утворюють; 3. Способи оптимального лісовідновлення; 4. Відповідність існуючого деревостану корінній структурі. Дотримання такого ієрархічного порядку дозволяє прийняти екологічно, економічно і соціально правильне рішення з методів відновлення корінного деревостану [28-34].

На першому місці при призначенні лісовідновних рубок стоїть оцінка стійкості існуючого деревостану. Загальну стійкість лісів можна розділити на такі її складові: стійкість до метеофакторів та інших чинників неживої природи; стійкість до внутрішніх факторів екосистеми, або до живих організмів; стійкість до антропогенного впливу; потенціал підтримання гомеостазу та природного

відновлення. Результуючим показником для оцінки стійкості насаджень є четверта з вищезазначених складових загальної стійкості. Адже відомо, що якщо деревостан розладнаний (не відповідає «нормальним» таксаційним характеристикам для цього типу лісу і віку) і не в змозі відновитися самостійно, то існує загроза його руйнування і утворення на цьому місці безлісої території або чагарникового угруповання. Тому, очевидною є потреба в кількісній оцінці допустимої межі втрат лісами біологічної стійкості та захисних властивостей, після якої доцільно призначати лісовідновні рубки. Оскільки для лісівників основним інструментом оцінки лісів є їх таксаційні характеристики, зроблена спроба розрахувати втрати стійкості насаджень саме за їх таксаційними параметрами, які визначаються при лісовпорядкуванні. Для цього запропоновано поняття «коефіцієнта стійкості» (далі – КС).

Розрахунок КС пропонується проводити за наступними таксаційними характеристиками: повнота деревостану, об'єм сухоостою, вік деревостану, його різновіковість, кількість благонадійного підросту і наявність (об'єм) мертвої лежачої деревини різних ступеней розкладу. Для чистих деревостанів за коефіцієнт стійкості приймається КС головної породи, а для змішаних – середньозважене за участю порід в деревостані значення КС, розраховане на основі КС всіх головних порід. Максимальним значенням КС може бути 1,00 (одиниця), яка характерна для лісів максимальної стійкості, прототипами яких в регіоні Українських Карпат є праліси та корінні різновікові деревостани. Принципова формула розрахунку КС (роз'яснення показників, які входять у формулу, наведені нижче в тексті) показує, що для розрахунку КС достатньо тих лісівничо-таксаційних показників, які є в таксаційних описах:

$$КС = 1 - (ВП + С + А - РВ - ЗП - 1/МД) \quad (7.1)$$

де, ВП – втрата повноти деревостану;

С – сухостійність деревостану;

А – вік деревостану;

РВ – різновіковість деревостану;

ЗП – забезпеченість підростом деревостану;

МД – наявність мертвої лежачої деревини в деревостані.

Для оцінки впливу повноти деревостану на його стійкість прийнято загальновідоме в лісівництві і лісовій таксації положення, що «нормальною» повнотою є 1,0. Таким чином, відхилення повноти від 1,0 в будь-який бік означає зниження стійкості:

$$ВП = [1,0 - P_{дер.}] \quad (7.2)$$

де, $P_{дер.}$ – існуюча повнота деревостану.

Для оцінки впливу сухоостою на стійкість деревостану пропонується значення частки сухоостою від загального об'єму деревини:

$$С = V_{сух.} / V_{заг.} \quad (7.3)$$

де, $V_{сух.}$ – об'єм сухоостою на 1 га або на виділі, м³;

$V_{заг.}$ – загальний об'єм деревини на 1 га або на виділі, м³.

Збільшення частки сухоостою в запасі деревостану трактується як зниження його стійкості.

Для оцінки впливу віку на стійкість деревостану пропонується значення частки його віку від віку біологічної стійкості цієї породи в даному типі лісу:

$$A = A_{існ.} / A_{б.с.} \quad (7.4)$$

де, $A_{існ.}$ – існуючий вік деревостану, років;

$A_{б.с.}$ – вік біологічної стиглості деревостану, років.

Збільшення віку деревостану трактується як зниження його стійкості.

Для оцінки впливу різновіковості на стійкість деревостану пропонується значення частки середнього віку життєздатних підросту або нижнього ярусу (ярусів) від віку біологічної стійкості корінної породи:

$$PB = A_{н.я.} / A_{в.я.} \quad (7.5)$$

де, $A_{н.я.}$ – вік нижнього ярусу (за наявності – підросту), років;

$A_{в.я.}$ – вік верхнього (основного) ярусу деревостану, років.

Збільшення різновіковості деревостану трактується як збільшення стійкості – чим старший деревостан знаходиться в підлеглих ярусах, тим більшою є ймовірність успішної його заміни першого ярусу. Якщо в деревостані є декілька життєздатних ярусів або один ярус і підріст, то загальний показник різновіковості деревостану розраховується як сума показників різновіковості всіх ярусів та підросту, які визначаються за формулою 7.5. Якщо підріст чи нижні яруси в деревостані відсутні, то оцінка різновіковості деревостану не проводиться.

Для оцінки впливу кількості благонадійного підросту на стійкість деревостану пропонується значення частки наявної кількості благонадійного підросту головної породи від достатньої для природного відновлення корінного деревостану (оптимальної) кількості підросту головної породи:

$$ЗП = КП_{існ.} / КП_{опт.} \quad (7.6)$$

де, $КП_{існ.}$ – кількість благонадійного підросту головної породи, шт./га;

$КП_{опт.}$ – достатня (нормативна для цього типу лісу) кількість благонадійного підросту головної породи, шт./га.

Збільшення забезпеченості підростом деревостану трактується нами як збільшення його стійкості. Якщо підріст в деревостані відсутній, то оцінка забезпеченості підростом деревостану не проводиться.

Для оцінки впливу наявності (об'єм) мертвої лежачої деревини різних ступеней розкладу на стійкість деревостану пропонується значення добутку частки об'єму мертвої лежачої деревини різних ступеней розкладу від загального об'єму деревини та середньозваженого ступеня її розкладу:

$$МД = V_{м.д.} / V_{заг.} \times CP_{с.зв.} \quad (7.7)$$

де, $V_{сух.}$ – об'єм мертвої лежачої деревини на 1 га або на виділі, м³;

$V_{заг.}$ – загальний об'єм деревини на 1 га або на виділі, м³;

$CP_{с.зв.}$ – середньозважений ступінь розкладу мертвої деревини.

Збільшення запасу мертвої лежачої деревини в деревостані трактується нами як збільшення його стійкості. Середньозважений ступінь розкладу мертвої деревини вираховується як середньозважене середнє значення: сума добутків запасу мертвої деревини кожного ступеня розкладу на номер цього ступеня ділиться на суму запасів мертвої деревини всіх ступенів розкладу. Якщо мертва деревина в деревостані відсутня, то оцінка її наявності не проводиться.

Апробацію даної методики було проведено на зібраних в Свалівському та Мукачівському ДЛГ результатах обстежень ПДО. Паралельно було зроблено спробу розрахунку коефіцієнту захисних властивостей деревостану, який є тим самим коефіцієнтом стійкості, але без розрахунку різновіковості, забезпеченості підростом деревостану та наявності в ньому мертвої деревини (рис. 7.19).

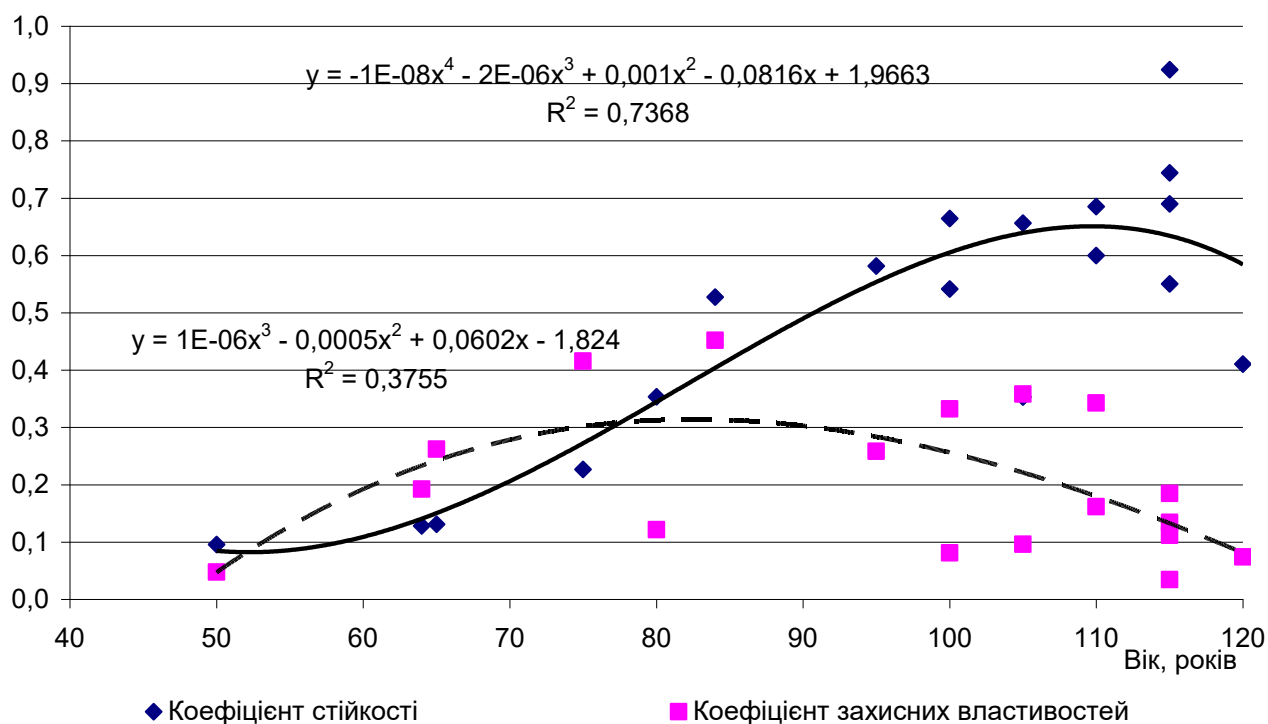


Рисунок 7.19 – Динаміка стійкості та захисних властивостей похідних ялиників

Максимум втрати захисних властивостей похідних ялиників на бучинах настає в віці 80 років. До цього віку в динаміці зростання переважає втрата захисних властивостей. Це пояснюється тим, що в такому віці похідні ялиники ще достатньо високоповнотні, що стримує розвиток підросту бука. Можна вважати, що з моменту перетину ліній настає фаза активного розвитку бука в деревостані. Внаслідок цього стійкість деревостану поступово відновлюється. Навпаки, деградація ялинової частини деревостану продовжується (коефіцієнт захисних властивостей зменшується, так як кількість ялини в складі переважає). В віці 110 років переважна частина ялини випадає з деревостану і в складі починає домінувати бук, який є стійким, а захисні його властивості відповідають рівню молодого ялиниці. Зниження стійкості після 110 років обумовлене значним зниженням повноти і великим відсотку сухостою.

За отриманими результатами розрахунку КС пропонується розділити ліси на 3 основні групи за їх стійкістю: стійкі, які не потребують лісовідновних рубок (КС знаходиться в межах 0,8-1,0); умовно-стійкі, які потребують лісовідновних рубок (КС в межах 0,4-0,8); не стійкі, які потребують термінового лісовідновлення (КС менше 0,4). Звичайно, в процесі прийняття рішень щодо призначення лісовідновних рубок в першу чергу потрібно звертати на вік деревостану і порівняти його з чинними віками стиглості основної породи. Це дасть відповідь на питання чи можна на цій лісовій ділянці проводити лісовідновну рубку, чи у випадку значної втрати стійкості – наприклад, рубку переформування.

7.5 Програми переформування похідних деревостанів

Всихання ялиників Українських Карпат зараз є основною проблемою лісового господарства в регіоні. В значній мірі вона вирішується санітарними рубками, але сталого управління лісами передбачає крім санітарно-оздоровчих також профілактичні заходи – рубки переформування. Цей вид рубок внесено в Правила поліпшення якісного складу лісів завдяки і нашим напрацюванням. Переформування (трансформація) однорідного лісу у повністю неоднорідний є довгим і складним завданням, яке потребує часу і частих втручань. Озираючись на європейський досвід, можна проаналізувати причини успіхів та невдач на цьому шляху. Однією з основних причин невдач трансформації лісів є те, що диференціація часто встановлюється занадто рівномірно на всій поверхні та починається занадто пізно. Тоді зростає тенденція до формування надмірно однорідних двоярусних лісостанів. Це пов'язано зі старінням першого покоління дерев, зрідженням їх крон і відповідним успішним утворенням другого ярусу. За результатами більш як 100-річної практики встановлено конкретні правила управління трансформацією і прийняття рішень на різних стадіях трансформації. Переформування має ряд етапів, які змінюють один одного у певному порядку. Спочатку слід прийняти рішення, чи здійснити спробу трансформації даного покоління дерев, або ж зачекати появи наступного. У іншому разі існує ризик руйнування покриву перезрілих дерев до початку появи підросту. З цією метою користуються особливою ієрархією цілей в процесі прийняття рішень за такими параметрами: 1. стійкість (стабільність); 2. довговічність дерев, що утворюють покрив; 3. наявність природного відновлення і 4. відповідність підросту корінній структурі. Необхідно чітко притримуватися такого ієрархічного порядку [28-34].

Вибіркові рубки (або, як їх ще називають, «плентерування» чи «збагачення») лісів сьогодні вважаються формою лісового генезису або сукцесій (за визначенням Olderman, 1983, – «прототипна форма розвитку лісів»). Це передова концепція лісового господарства, оскільки вона враховує різні типи розвитку лісу і припускає різні види впливу на лісові екосистеми, зокрема:

- спонтанне (без прямого втручання) відновлення нижнього покриву;
- вплив затінення на форму дерев, оскільки тінь впливає на горизонтальну конкуренцію рослин і забезпечує хорошу форму дерев і розвиток гілок;
- ранню індивідуалізацію дерев на фазі підросту без горизонтальної конкуренції, що приводить до утворення якісних стовбурів [цит. за 149].

Реалізація сказаного вище сприяє утворенню стабільної, довготривалої і різноманітної лісової структури, забезпечуючи формування деревини з надзвичайно високою продуктивністю (Knoke, 1998; Schults, 1997). Досвід Західної Європи показав, що таку систему можна застосувати як у широкому масштабі, так і у дуже невеликих лісах, які займають площу лише у декілька гектарів. Це, однак, справедливо тільки на ділянках з відповідними умовами росту, тобто у поясі поширення ялиці (*Abies Alba Mill*), коротше кажучи, вона є яскравим прикладом багатоцільового використання лісів. Успіх застосування вибіркової форми господарства залежить від двох факторів: переконаність відповідальних осіб у його перевагах; створення умов для забезпечення ефективності рубок.

Плентерування також залежить від рівня практичного досвіду виконавців. Однією з переваг такої системи є те, що вона враховує демографічну сталість у дуже невеликому масштабі, зокрема, на рівні лісових насаджень. Демографічна сталість досягається тоді, коли встановлюється адекватний (тобто збалансований) розподіл дерев за діаметрами (Schutz, 1975). Демографічна сталість є важливою через те, що вона гарантує, що структура лісу залишатиметься постійною, і, завдяки цьому, враховує інші види сталості, наприклад, сталість захисних чи соціальних функцій. У природних буково-ялицевих лісах типові різновікові деревостани, як правило, відносно слабо поширені – не більше 14% площі (Pintaric, 1978; Mayer et al., 1980; Schrempf, 1986). Крім цього, такі структури зустрічаються лише тимчасово і у тривалому часовому вимірі не є природно сталими, що пояснюється накопиченням біомаси, яке відбувається протягом довгого часу розвитку лісу практично у всіх лісах зі сприятливими місцевими умовами. Це приводить до утворення крон лісостанів і зумовлює відносно великі запаси деревини (біомаси). Можна зробити висновок, що загалом плентерування є "рукотворною" системою, яка потребує людського втручання для тривалого її забезпечення у формі регулювання структури, або ж спонтанних випадків.

Ймовірність створення нерегулярної структури хвойних і широколистяних дерев є різною. Хвойні дерева мають крону у вигляді веретена, навіть якщо є вільне місце, яке крона може зайняти (Broilard, 1901), що контрастує з кронами широколистяних дерев, які ростуть горизонтально, якщо це дозволяє простір. Це означає, що хвойні породи краще підходять для індивідуальної системи в межах усього лісостану вибіркового лісу. Головною причиною цього є те, що індивідуальний ріст широколистяних дерев приводить до розвитку стовбура неадекватної форми (гілки і відгалуження).

Здійснення переформування вимагає не тільки досвіду ведення лісового господарства та хорошої здатності до прогнозування, але і великої уваги і, звичайно, часу. Візьмемо для прикладу область Кюве (Валь-де-Траверс, кантон Нойшатель) у швейцарських горах юрського періоду, на території, яка ніколи не зазнавала обробки такого типу. У 1880 році Анрі Біоллі (Henri Biolley) вирішив впровадити у цьому регіоні систему плентерування. Згідно з останніми дослідженнями, більше, ніж через 100 років, лише 44% лісостану виявили чітку неоднорідну структуру, тобто хороший вертикальний розподіл дерев і адекватне природне самовідновлення (Schneider, 1994) [цит. за 34].

Існують дві причини того, чому важко досягти успішної трансформації лісів. На початку процесу, коли структура лісостану все ще сильно однорідна, умови освітлення суттєво ускладнюють природне відновлення. Важко створити достатні світлові проміжки для його забезпечення у нижньому ярусі, яка сприятиме відновленню. Відмітимо, що необхідно розрізняти відновлення і поповнення. Відновлення означає наявність молодих дерев, які немає потреби негайно використовувати, оскільки вони можуть вижити в даних умовах протягом довгого проміжку часу. Поповнення означає наявність молодих дерев, поява яких пов'язана з освітленням і які ростуть у верхній частині лісостану, забезпечуючи тим самим демографічну рівновагу. За умови утворення у лісі вікна або прогалини регенерація часто відбувається занадто швидко і настільки однорідно, що це

приводить до двоярусної структури лісостану. У такому випадку, якщо більш старий ярус не можна підтримувати досить довго через старіння дерев основного ярусу (так звані "дерева, що утворюють покров"), очікувана диференціація не відбувається. Тому, однією з основних причин невдач при трансформації лісу є те, що диференціація встановлюється занадто рівномірно по усій площі [149].

Можна встановити конкретні правила управління переформуванням і прийняття рішень на різних стадіях трансформації деревостану. Перше правило - треба достатньо часу. Якщо можливо, цілі переформування слід досягати без втрати продуктивності. Це означає, що потрібно дати якомога більше часу для процесу трансформації. Аналогічно зміні рослинності, процес переформування проходить ряд стадій, які повинні змінювати одна одну у відповідній послідовності. Афоризм "поспішай повільно" прекрасно характеризує цю дилему і дає хорошу пораду, усім, хто спробує здійснювати трансформацію. Друге правило, якого слід дотримуватися для того, щоби гарантувати успішне переформування однорідних лісів, пов'язане з прийняттям рішення, чи вдаватися до спроби трансформації наявного покоління дерев, або зробити це з наступним їх поколінням. Таке рішення є стратегічно важливим, оскільки вибраний шлях диктує застосування методик. У лісі повинна бути наявна достатня кількість дерев, які утворюють покров, з потенційно довгим віком життя, або ж цього можна досягти шляхом проріджування крон – якщо такі умови не виповнюються, переформування шляхом диференціації наявного лісостану не варто починати. Важливо спочатку отримати нове, краще структуроване, змішане і неоднорідне покоління дерев, що сприятиме трансформації на більш пізніх стадіях. У іншому випадку існує ризик розкриття покрову, при відмиранні зрілих дерев, ще до досягнення трансформації, що призведе до гомогенізації другого ярусу [149].

В загальному, застосування вибіркових рубок для вирішення лісівничих завдань є досить поширеним в усьому світі. Більшість дослідників вказують на те, що для досягнення поставленої мети необхідно мати чіткий довготерміновий план заходів, який би враховував місцеві умови [32-34, 68, 127]. Досвід Західної Європи показав, що вибіркових рубок систему можна застосувати як у широкому масштабі, так і у дуже невеликих лісах, які займають площу лише у декілька гектарів. Таким чином, аналіз зарубіжних наукових джерел з переформування простих деревостанів в складні свідчить, що для успіху потрібно два фактори: застосування вибіркових методів рубок та чітке планування заходів. Необхідність трансформації похідних ялиників Українських Карпат в корінні деревостани підтверджують рішення багатьох наукових і науково-практичних конференцій регіону, а також Постанова розширеної колегії Держкомлісгоспу України за участю Національної Академії наук, Мінприроди, обласних держадміністрацій.

Загальна площа похідних ялиників в Карпатських областях України станом на 01.01.2005 року за матеріалами лісовпорядкування складає 229372,8 га, а запас деревини – 87941,26 тис. м³. За областями площа похідних ялиників розподілена наступним чином: в Івано-Франківській області їх 43%, в Закарпатській – 30, у Львівській – 16, а в Чернівецькій – 11%. Найбільша площа похідних ялиників у Івано-Франківській області – 98047,3 га. Розподіл за областями запасу похідних ялиників дещо інший: в Івано-Франківській області їх 37%, в

Закарпатській – 37, у Львівській - 14, а в Чернівецькій – 11 (рис. 7.20). Найбільший запас похідних ялиників у Івано-Франківській області – 32877,29 тис.м³.

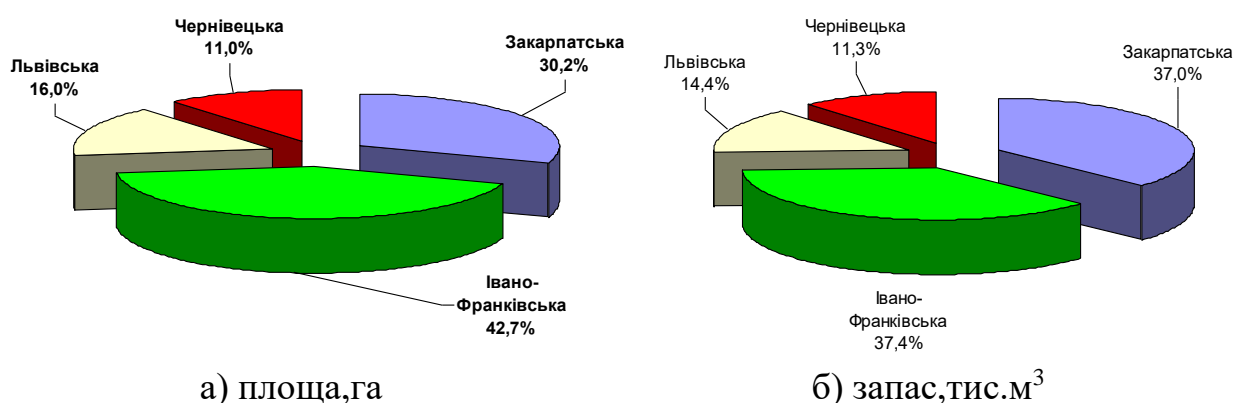


Рисунок 7.20 – Розподіл похідних ялиників Українських Карпат за областями

За типами лісу похідні ялиники розподілені нерівномірно. Загальне їх різноманіття нараховує 101 тип лісу – від вологого бору сосни гірської до мокрого чорновільхового груду. При цьому, перевищення 1% від загальної площі мають тільки 14 типів лісу (рис. 7.21). Площа похідних ялиників тільки в 2 типах лісу перевищує 50 тисяч га (60,5 тис. га – волога буково-ялицева суsumerечина і 51,7 тис. га – вологий буково-ялиновий суяличник).

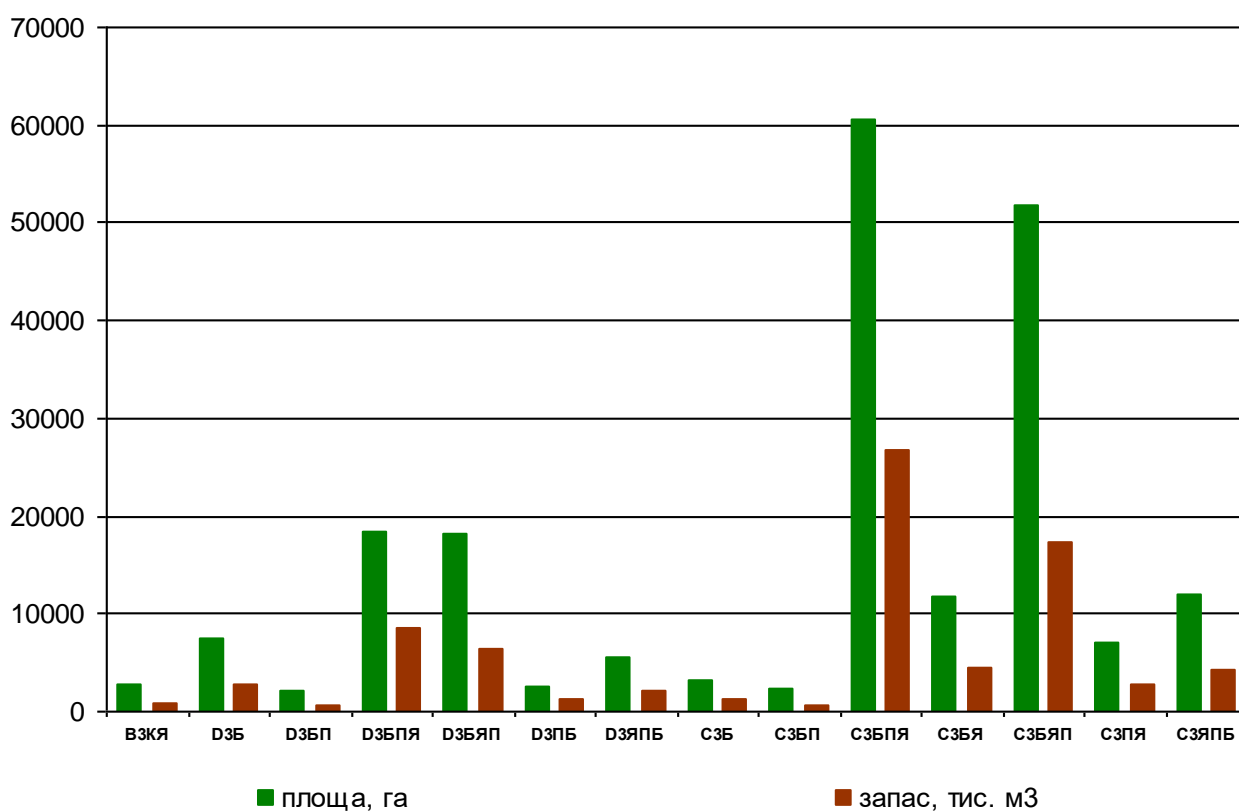


Рисунок 7.21 – Розподіл похідних ялиників за основними типами лісу (індекси типів лісу наведені за базою даних лісовпорядкування)

Ще в 4-х типах лісу (C_3 -бкСм, C_3 -смяцБк, D_3 -бкяцСм, D_3 -бксМЯц) площа похідних ялинників коливається від 10 до 20 тис. га. Досить значними є також площі таких деревостанів у вологій чистій бучині (7,5 тис. га), вологій ялиново-ялицевій бучині (5,6 тис. га) і у вологій ялицевій сусмеречині (7,1 тис. га). Запаси деревини в розрізі основних типів лісу похідних ялинників теж представлені на рис. 7.21. В процентному відношенні площа вологої буково-ялицевої сусмеречини складає 29,4%, а вологого буково-ялинового суяличника – 25,2%. За запасом деревини їх співвідношення інше: 33,2% – волога буково-ялицева сусмеречина і тільки 21,5% – вологий буково-ялиновий суяличник.

Існуюча практика ведення господарства в похідних ялинниках при наявності всихання передбачає проведення вибіркових і суцільних санітарних рубок. Лісівнича результативність проведення цих рубок є доброю – в більшості випадків під наметом появляється природне відновлення корінних порід, яке в подальшому і формує близький до корінного ліс. Найбільшою проблемою тут є втрата у вартості деревини, оскільки більшість заготовленої при санітарних рубках сухої чи гнилої деревини має низьку товарність і відповідно – вартість. Лісівничою проблемою санітарних рубок є відсутність чітких критеріїв для відводу дерев в рубку як за характеристиками їх стану, так і за породами чи за розміщенням на території виділу. Все це підкреслює необхідність в попередженні всихання похідних ялинників шляхом переформування їх в корінні деревостани.

Структура деревостанів та її динаміка в основних типах лісу Карпатського регіону, оцінена за матеріалами інвентаризації ПДО, засвідчила високу стійкість корінних деревостанів, їх здатність до збереження основних таксаційних показників (до гомеостазу) та високу продуктивність. Це відноситься до основних лісотвірних порід регіону: дуба, ялини, ялиці і бука. Для ялини характерним є висока пластичність: ця порода успішно формує стійкі деревостани в широкому діапазоні лісорослинних умов (від свіжих борів до мокрих грудів). В ялинових типах лісу ялина витримує конкуренцію з буком та ялицею і переважає в складі. В ялицевих та букових типах лісу ялина входить в склад деревостану, успішно росте і відновлюється природним шляхом. В умовах вологих сугрудів, які є найбільш поширеними лісорослинними умовами в регіоні, ялина має добрий ріст у висоту (I бонітет) і високу повноту (0,7-0,9). В умовах вологих грудів її бонітет підвищується (I^a), а повнота до 0,8-1,0. В умовах вологих суборів, навпаки, її бонітет знижується до III, а повнота - до 0,5-0,7 [67, 68].

Аналіз структури та динаміки похідних деревостанів ялини засвідчив, що існує дві тенденції в розвитку похідних ялинників. Перша має місце у вологих змішаних суяличниках та сураменях: ялина тут росте за II класом бонітету, тобто характеризується пониженою продуктивністю, але зате має високу повноту і добру стійкість до віку 100 років і більше. Такі деревостани ялини перебувають на стадії сталого функціонування, що забезпечує, в першу чергу, підріст ялини. Перетворення його на близький до корінного є можливим лише за цілеспрямованого втручання людини та проведення належних лісогосподарських заходів з орієнтацією на природне відновлення. Друга тенденція в розвитку похідних ялинників проявляється у вологих змішаних суббучинах та раменях: тут ялина має вищу продуктивність (I бонітет), але понижену повноту та стійкість, і вже до віку

100 років її деревостани починають розладнуватися. Такі деревостани ялини перебувають на стадії розладнання і невдовзі (в залежності від умов росту) можуть перетворитися на близькі до корінних. Лісогосподарські заходи тут повинні починатися як мінімум на клас віку раніше [67, 68].

Пропозиції з переформування похідних деревостанів Карпатського регіону опрацьовані на основі існуючих практичних лісівничих знань в Україні та за кордоном, аналізі відповідних літературних джерел і за результатами польових досліджень лісівничої ефективності вибіркового рубки та структури і динаміки ялинників в основних типах лісу. Визначення: рубки переформування – це лісогосподарські заходи, які спрямовані на відновлення корінного складу порід (фіторізноманіття) деревостану і проводяться вибілковими методами рубки та через сприяння природному відновленню. Основні критерії для прийняття рішень із планування рубки переформування були проранговані так:

1. Склад порід; 2. Стадія переформування; 3. Тип лісу; 4. Вік деревостану.

За складом порід приймаються найважливіші рішення:

- потреба в переформуванні (проводити чи ні рубки переформування похідних ялинників в даному деревостані, тобто чи цей породний склад є похідним чи корінним);

- можливість переформування існуючого деревостану (принципове рішення з вибору способу рубки: або проводиться суцільна рубка даного деревостану і, після лісовідновлення, формується корінний деревостан; або плануються вибілкові рубки переформування);

- вибір методів і інтенсивності проведення рубки переформування (якщо всі головні породи присутні в існуючому деревостані, то інтенсивність рубки менша, а методи переважно біогрупові; на відміну від випадку, якщо з головних порід є тільки ялина).

Стадії переформування похідних ялинників – основні етапи трансформації похідних ялинників у корінні, які характеризуються певними розмірами і складом порід (структурою), та її змінами, а також особливостями функціонування деревостанів. Виділено 6 стадій в процесі переформування: дигресії; диференціації; сприяння регенерації; структурного розвитку; структурного досягнення; сталого функціонування (рис. 7.22). За стадіями приймаються такі рішення:

- можливість застосування рубки переформування (якщо деревостан знаходиться на стадіях сталого функціонування корінних деревостанів або дигресії, то рубки переформування проводити не слід);

- спрямованість рубки переформування (виходячи зі структури деревостану визначаються завдання, які необхідно виконати при проведенні рубки);

- вибір методів і інтенсивності проведення рубки переформування (на початкових стадіях переформування інтенсивність рубки більша, а методи переважно біогрупові, ніж на кінцевих).

За типом лісу приймаються наступні рішення:

- вибір методів проведення рубки переформування (склад порід корінних деревостанів, родючість та вологість ґрунту обумовлюють, разом з першими двома критеріями, методи, які мають застосовуватися для рубки переформування);

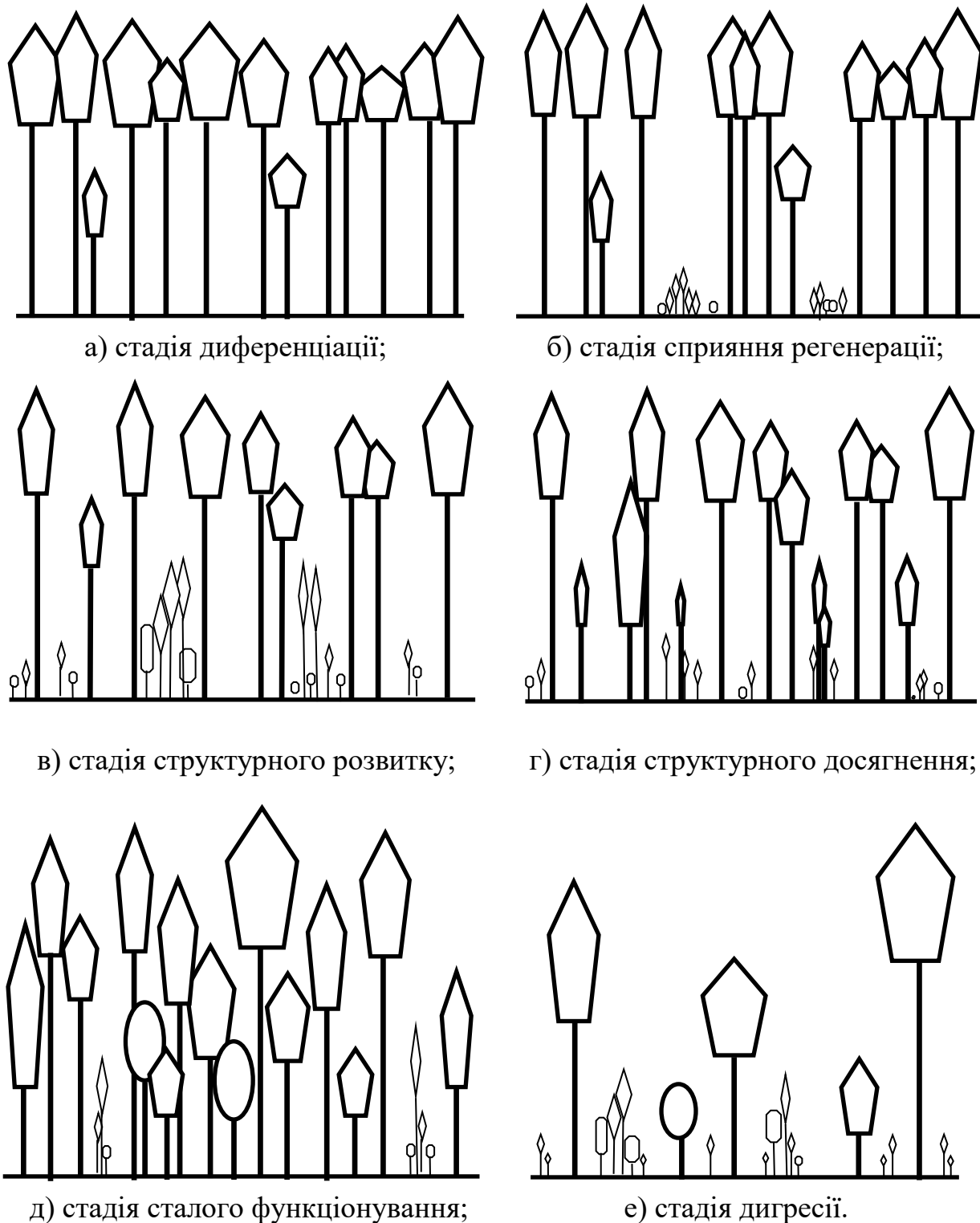


Рисунок 7.22 – Структура деревостанів (схематична) на основних стадіях переформування похідних деревостанів

- вибір інтенсивності рубок переформування (склад порід корінних деревостанів, родючість та вологість ґрунту обумовлюють, разом з першими двома критеріями, також інтенсивність (відсоток запасу деревини до вирубки) рубок переформування; об'єм вирубанної деревини за певний період тут має бути близьким, але не більшим за її приріст).

За віком деревостану приймаються такі рішення:

- можливість застосування рубок переформування (якщо вік одноярусного деревостану перевищує вік біологічної стиглості лісотвірної породи чи порід, то рубки переформування проводити не слід);
- вибір інтенсивності рубок переформування (в молодих деревостанах рубки переформування повинні мати меншу інтенсивність);
- вибір методів проведення рубок переформування (в молодих деревостанах слід віддавати перевагу низовим методам рубок, в середньовікових – комбінованим, а в старших – верховим).

Виділяють інші критерії, які також впливають на призначення чи вибір параметрів рубок переформування. Однак, як вже згадувалося вище, для кожного лісового виділу параметри рубки переформування повинні підбиратися індивідуально. На основі основних критеріїв, які були проаналізовані вище, лісівник в змозі провести відвод дерев в рубку. Обов'язковим є врахування завдань рубки у відповідності зі стадією переформування, на якій перебуває даний деревостан. Якщо, заходи сильно відрізняються від планових, то їх слід погодити з лісовпорядкуванням, контролюючими органами та науковцями. За основними критеріями, які були проаналізовані вище, розроблено схему прийняття рішень при плануванні та проведенні рубок переформування (рис. 7.23).

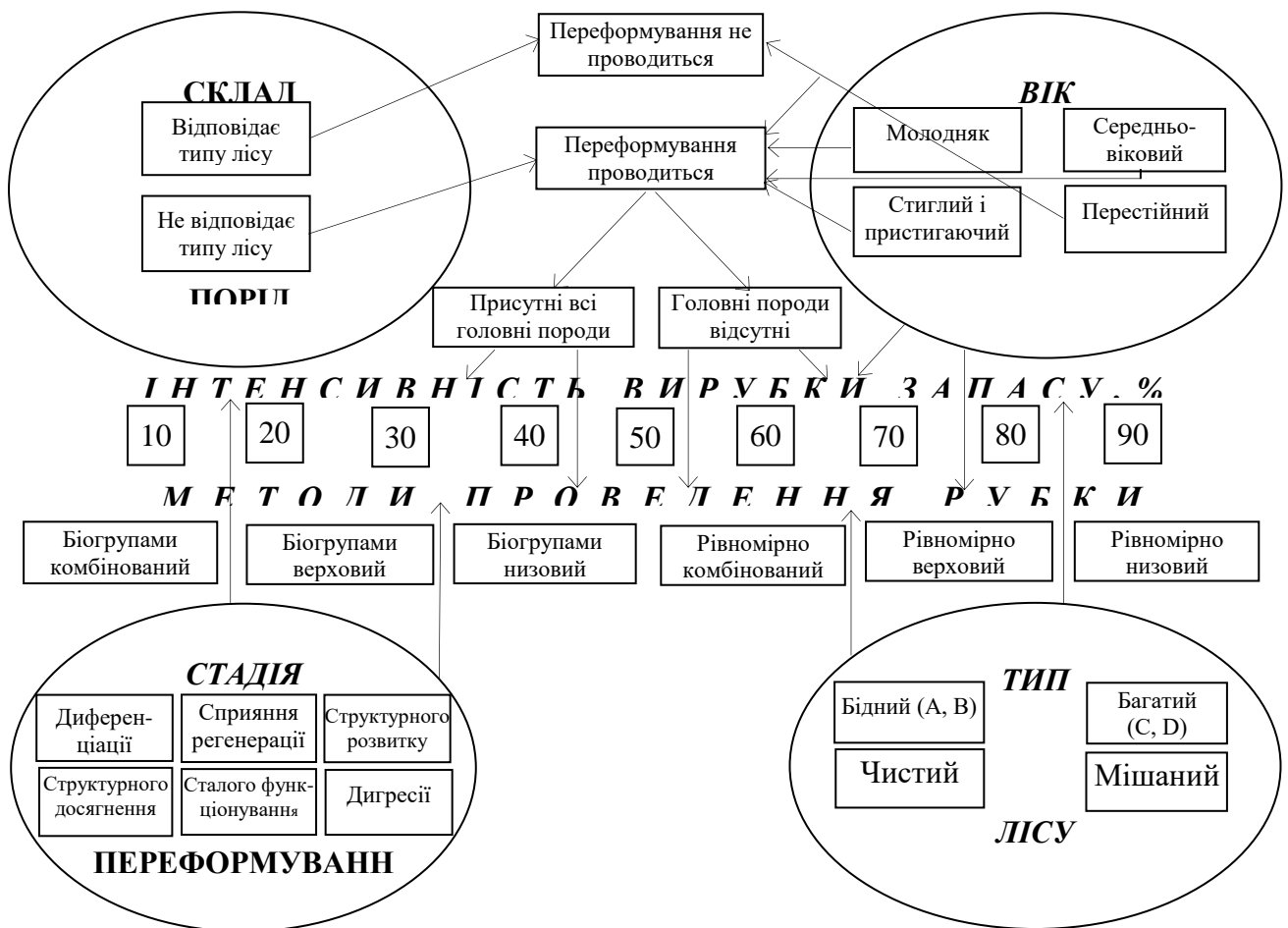


Рисунок 7.23 – Блок-схема для прийняття рішень з планування рубок переформування похідних деревостанів

Для ілюстрації впливу інших критеріїв на процес планування, наводимо приклади, які вже застосовувалися на практиці. За близькістю до населеного пункту приймаються рішення:

- спрямованість рубки переформування на максимальне сприяння відтворенню в деревостані бука. Це обумовлено потребою в букових дровах;
- вибір методів переформування слід орієнтувати на формування не дуже складного і не високо зімкнутого корінного деревостану, придатного для рекреації і відпочинку місцевого населення.

Варіанти прийняття рішень для всіх елементів схеми (рис. 7.22) наведені в таблиці 7.12.

Таблиця 7.12

Допустимі варіанти інтенсивності та методів проведення рубок переформування для окремих блоків схеми з прийняття рішень

№ п/п	Назва блоку	Допустимі варіанти рубок за:	
		інтенсивністю, %	методами*
1.	Перестійний деревостан	10-90	всі
2.	Стиглий і пристигаючий деревостан	10-70	БК, БВ, РК, РВ
3.	Середньовіковий деревостан	10-50	всі
4.	Молодняк	10-30	БК, БВ, РК, РВ
5.	Присутні всі головні породи	10-50	БК, БВ, РК, РВ
6.	Головні породи чи порода відсутні	30-90	всі
7.	Стадія дигресії	60-90	РК, БК
8.	Стадія диференціації	20-70	БК, БВ, РК, РВ
9.	Стадія сприяння регенерації	10-50	БВ, РВ
10.	Стадія структурного розвитку	10-30	БК, БН, РК, РН
11.	Стадія структурного досягнення	10-30	БК, РК
12.	Стадія сталого функціонування	10-30	всі
13.	Тип лісу багатий (С, D)	10-90	БК, БВ, РК, РВ
14.	Тип лісу бідний (А, В)	10-60	БН, БК, РН, РК
15.	Тип лісу мішаний	10-90	всі
16.	Тип лісу однопородний (монодомінантний)	10-70	БВ, БК, РВ, РК

* - методи проведення рубок: БК – біогрупами комбінований; БВ – біогрупами верховий; БН – біогрупами низовий; РК – рівномірно комбінований; РВ – рівномірно верховий; РН – рівномірно низовий; інтенсивність рубки виражена у відсотках до запасу деревини.

Черговість призначення окремих лісових виділів для кожного з господарств визначається за допомогою бальної оцінки їх деревостанів за формою таблиці 7.13. Чим вищу кількість балів набирає виділ, тим швидше він має бути призначений в рубку. Так, в першу чергу переформування похідних ялинників проводять в лісових виділах, які набрали 13-15 балів. Наступними мають поступати в рубку виділи з 10-12 балами, далі 7-9, потім 4-6 і в останню чергу – ті виділи, які набрали менше 4 балів.

Таблиця 7.13

Бальна оцінка черговості призначення в рубку переформування

Кількість балів за віком насадження, років						
вік	0-40	41-80	81-120	121 і більше	різновікові	
бали	1	2	3	2	1	
Кількість балів за повнотою деревостану						
повнота	0,40 і менше	0,41-0,60	0,61-0,80	0,81-1,00	1,01 і більше	
бали	0	1	2	3	2	
Кількість балів за об'ємом сухостою, м ³ /га						
сухостій	10 і менше	11-50	51-100	101-150	150 і більше	
бали	1	2	3	2	1	
Кількість балів за участю головної породи в складі						
частка ялини	10	9-8	7-6	5-4	3 і менше	
бали	3	2	1	1	0	
Кількість балів за типами лісу						
тип лісу	ялиново-букові суяличини і яличини	ялиново-ялицеві субучини і бучини	ялицево-букові і буково-ялицеві смеречини	ялицево-букові і буково-ялицеві су-смеречини	діброви і вільшанники	судіброви і сувільшанники, та інші
бали	3	3	2	1	2	1

На останньому етапі розробки рекомендацій були опрацьовані пропозиції (у формі таблиць) з планування рубок переформування похідних ялинників для основних типів лісу регіону, в яких вони поширені (табл. 7.14). Ці пропозиції є перспективним планом проведення рубок на весь період переформування. В них для кожних 10 років процесу переформування наведено конкретні вказівки для проведення рубок: інтенсивність і метод. При їх розробці було взято до уваги сукцесії деревостану, характерні для даного типу лісу.

Таблиця 7.14

План проведення рубок переформування похідних ялинників в умовах вологої ялиново-ялицевої субучини

Період часу, роки	Заходи	Стадії переформування				
		диференціації	сприяння регенерації	структурного розвитку	структурного досягнення	сталого функціонування
0	інтенсивність	20**				
	метод*	БВ				
10	інтенсивність	20				
	метод*	РК				
20	інтенсивність	20	20			
	метод*	РВ	РВ			
30	інтенсивність	20	10			
	метод*	БК	БК			
40	інтенсивність		20	20		
	метод*		РК	РК		

Період часу, роки	Заходи	Стадії переформування				
		диференціації	сприяння регенерації	структурного розвитку	структурного досягнення	сталого функціонування
50	інтенсивність		20	10	20	
	метод*		БВ	БВ	БВ	
60	інтенсивність			20	10	
	метод*			БК	РК	
70	інтенсивність			10	20	10
	метод*			РВ	БК	РК
80	інтенсивність				10	20
	метод*				РВ	БВ
90	інтенсивність				10	10
	метод*				БК	РК
100	інтенсивність					20
	метод*					БВ

* - методи проведення рубок: БК – біогрупами комбінований; БВ – біогрупами верховий; БН – біогрупами низовий; РК – рівномірно комбінований; РВ – рівномірно верховий; РН – рівномірно низовий; ** - інтенсивність рубки виражена у відсотках до запасу деревини.

Таблиці запланованих заходів з рубок переформування похідних ялиників розроблені для середньовікових чистих ялинових деревостанів на стадії диференціації. Для молодняків інтенсивність рубок переформування слід зменшити на 10%, а для стиглих і пристигаючих – збільшити на 10%. Методи проведення рубок для інших вікових груп лісів приймаються виходячи з блок-схеми для прийняття рішень (рис. 7.22). В змішаних деревостанах інтенсивність рубки потрібно збільшувати на 10 % для кожних 2 одиниць складу інших порід.

Як видно з таблиці 7.14, у запланованих заходах існує перекриття в часі різних стадій рубок переформування. Це зроблено для зручності роботи практиків-лісівників: якщо до завершення запланованих заходів в рамках однієї стадії переформування деревостан вже перейшов в іншу стадію, то рубки переформування слід продовжувати за планом заходів наступної стадії. Існує також ймовірність переходу деревостану одразу зі стадії диференціації на стадію структурного розвитку – відповідно заходи потрібно проводити зі стадії структурного розвитку. У випадках незапланованих сукцесій лісів (наявність змін катастрофічного характеру), інтенсивність та метод рубки необхідно узгоджувати з керівництвом, контролюючими органами та науковцями.

Вибір інтенсивності та методу рубки переформування похідних ялиників для кожного об'єкту вибирається все ж індивідуально і він може відрізнитися від запланованих заходів, оскільки передбачити всі особливості сукцесій лісів неможливо. Тому, у незапланованих випадках рішення про інтенсивність та методи рубки переформування має приймати відповідальний за ведення лісового господарства на ділянці (лісничий). Якщо, вони будуть відрізнитися від допустимих варіантів прийняття рішень (табл. 7.12), то слід погодити їх з лісовпорядкуванням, контролюючими органами та науковцями.

При необхідності рубки переформування можна проводити і раніше, ніж через 10 років. Основним критерієм для призначення позачергових прийомів є лісівнича необхідність. Обов'язковою умовою є не перевищення об'єму деревини, яка відводиться в рубку, приросту деревини на цій ділянці за період, що пройшов з часу попередньої рубки. Рішення про позачергові рубання приймає лісничий за умови, якщо методи рубки відповідають допустимим варіантам прийняття рішень (табл. 7.12). При відсутності необхідних змін в структурі деревостану після рубки на будь-якій стадії, необхідно проконсультуватися з лісовпорядкуванням та науковцями. При отриманні негативних результатів після будь-якого прийому і при загрозі втрати лісового середовища на ділянці слід провести консультації.

Наступним кроком цих робіт стало опрацювання програм переформування похідних деревостанів. Для ілюстрації викладених вище наукових основ наведемо приклад програми переформування похідних деревостанів берези в Галицькому НПП, яка розроблена за домовленістю з підприємством. Площа похідних деревостанів берези в лісах Галицького НПП складає 393,4 га. Вони ростуть в 10 типах лісу – в основному це букові і грабові свіжі та вологі судіброви і діброви. За групами віку переважають пристигаючі і стиглі насадження берези. За участю головної породи в складі насадження берези розподілені в діапазоні від 3 до 10 одиниць. При цьому, менше третини цих насаджень мають в складі домінування берези, ще 62,7 відсотки – перевагу, і лише 10,8% – присутність берези. Основною лісівничою проблемою цих деревостанів берези є різке зниження їх стійкості після 50-ти років, що зумовлює прогресуюче розладнання деревостану.

Найкращі лісівничі результати з переформування похідних деревостанів берези серед проведених в парку різних способів рубок дали вибірккові рубки інтенсивністю 20-30% за запасом деревини. При збільшенні інтенсивності рубки період природного відновлення деревостану зтягується, а його лісівничі результати стають більш непередбачуваними. Доцільно збільшити відсоток виборки дерев для грудових типів лісу, порівняно з сугрудковими, і для букових і ялицевих типів лісу, порівняно з дубовими. З екологічних позицій найкращу результативність показали рубки, які передбачали вирубку ослаблених і старих, великого розміру дерев. З економічних позицій найбільш важливим критерієм при відведенні дерев в рубку є його діаметр на висоті 1,3 м. На основі літературних даних та практичних навиків місцевих лісівників в таблиці 7.15 наведено мінімальний діаметр, який дозволяє відвод здорових дерев основних лісотвірних порід Галицького НПП.

Таблиця 7.15

Мінімальні діаметри для відводу дерев в рубку переформування

№ п/п	Деревна порода	Мінімальний діаметр на 1,3 м, см
1	Береза	28,0
2	Бук	36,0
3	Вільха чорна	28,0
4	Граб	28,0
5	Дуб звичайний	40,0
6	Дуб червоний	32,0

Черговість призначення окремих лісових виділів в межах парку визначена за допомогою бальної оцінки їх деревостанів за формою таблиці 7.13 шляхом польових обстежень основних виділів. Перелік цих ділянок наведений в програмі переформування, а її зразок – на рисунку 7.24.

Директор УкрНДЦгірліс
Парпан В.І.
«___» _____ 2008 р.

ПРОГРАМА ПРОВЕДЕННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ
ЩОДО ПЕРЕФОРМУВАННЯ ТА РЕКОНСТРУКЦІ ЛІСІВ ГАЛИЦЬКОГО НПП

№ кварталу	№ виділу	Площа виділу, га	Коротка таксаційна характеристика							Зона парку	Рекомендовані заходи				обмеження	
			Склад насадження	Вік, роки	Повнота	Вонітет	Середня висота, м	Середній діаметр, см	Запас деревостану, м ³		вид рубки	інтенсивність, %	віл завпасу	спосіб	породи	значення
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Білодніське лісництво																
2	4	1,2	7Б61Вхч1Клг1Гз	52	0,8	1	22	26	210	регульованої рекреації	переформування	25	верховий, куртинами	Клг	-	
2	28	7,8	5Вхч3Гз1Лп1Клг	62	0,8	1	25	28	1970	регульованої рекреації	переформування	25	комбінований, куртинами	Клг	-	
4	4	1,2	7Б62Бк1Гз+Дзв	62	0,8	1	26	32	270	регульованої рекреації	переформування	35	верховий, рівномірний	Бк Дзв	діловий здоровий	
4	5	2,7	8Б61Бк1Гз+Дзв, Вхч	62	0,8	1	27	32	640	регульованої рекреації	переформування	30	верховий, рівномірний	Бк Дзв	діловий здоровий	
4	6	1,3	6Б62Бк2Гз+Лп, Дзв	62	0,8	2	22	28	270	регульованої рекреації	переформування	20	комбінований, куртинами	Бк Дзв	діловий здоровий	
4	7	1,1	6Б62Бк5Гз+Лп, Дзв	62	0,8	2	22	28	240	регульованої рекреації	переформування	20	комбінований, куртинами	Бк Дзв	діловий здоровий	
4	21	0,6	3Бк3Б62Гз1Лп1Дзв+Яв	54	0,9	1	22	22	130	регульованої рекреації	переформування	25	комбінований, куртинами	Яв Дзв	-	
4	22	0,7	3Бк4Гз2Б61Лп	52	0,9	1	22	22	160	регульованої рекреації	переформування	25	комбінований, куртинами	Бк Дзв	діловий	

Рисунок 7.24 – Зразок розробленої програми переформування

Висновки щодо рубок переформування:

- стан і розподіл похідних деревостанів за типами лісу, повнотами і групами віку свідчить про необхідність впровадження рубок переформування в широку практику вже найближчим часом;
- за встановленими закономірностями розвитку похідних деревостанів розроблені наукові основи та рекомендації з їх переформування з пропозиціями щодо інтенсивності та методів проведення рубок в розрізі типів лісу;
- підготовлені програми переформування – це практичне застосування розроблених наукових засад рубок переформування.

7.6 Оцінка рекреаційної ємності об'єктів природно-заповідного фонду

Проблеми рекреаційного використання лісів західного регіону України науковці лабораторії екології УкрНДДГірліс вивчають з метою мінімалізації пошкоджень лісових екосистем та розвитку туристичної індустрії краю. Роботи ведуться в таких напрямках: 1. Вплив рекреаційних навантажень на лісові екосистеми; 2. Розрахунок рекреаційної ємності господарств та лісових масивів; 2. Розробка заходів з ведення лісового господарства в рекреаційних лісах; 3. Планування рекреаційного використання лісів на основі бази даних лісів та їх цифрових карт.

Умови, які виникають у процесі бурхливого розвитку людського суспільства, зростання населення Землі і урбанізації умов його проживання, викликають прагнення людей проводити вільний час на природі. Половина з відпочиваючих на природі віддає перевагу лісу, а в Карпатах частка таких людей досягає 75% [150, 151]. При інтенсивному рекреаційному використанні лісового середовища виникають несприятливі для нього зміни [152, 153]. Вони призводять до нового стану лісової екосистеми, який в більшості характеризується нижчою стійкістю, а в науці ідентифікується стадіями рекреаційної дигресії. Різними дослідниками виділено від 3 до 5 таких стадій [153]. Для гірських лісів Карпат розроблена 4-х стадійна схема дигресії: 0 - непорушені насадження; 1 - початкова дигресія; 2 - стабілізаційна дигресія; 3 - прогресуюча дигресія [151].

Межею стійкості лісових біоценозів є друга стадія дигресії, для якої характерними є зміни видового складу і різноманіття трав'яного покриву, підросту і підліску, в порівнянні з непорушеними ділянками однакових типів лісу, не більш як на 25% площі лісової ділянки (виділу). Стійкість насаджень до рекреаційного навантаження, їх життєстійкість і довговічність залежать від біоекологічних особливостей деревних порід, типів лісу, класів бонітету, віку і висоти дерев, а також – в значній мірі від особливостей ґрунту і рельєфу. Разом з цим, більшість дослідників відмічає, що стійкість лісових екосистем, визначається рівнем благоустрою території. Шляхом проведення благоустрою можна в значній мірі покращити рекреаційну ємність території і створити більш комфортні умови для відпочинку. Першочергове значення тут має влаштування доріг і стежок з твердим покриттям. Тому, при організації рекреаційного використання лісів найбільш значущими є наступні показники: допустиме рекреаційне навантаження на лісову екосистему, стійкість лісових екосистем і благоустрій території. Саме на основі цих показників визначається гранично допустима рекреаційна ємність того чи іншого масиву лісу і розробляються заходи з ведення лісового господарства та раціонального використання рекреаційних лісів [150, 151]. Методики виконання польових робіт були загальноприйнятими в лісівництві та ботаніці [154].

Антропогенно-рекреаційний сплеск впродовж останніх років спонукав проводити дослідження впливу дії рекреації і туризму на екологічний стан і будову лісових ценозів з врахуванням вимог охорони навколишнього природного середовища. Зараз проблема туристично-рекреаційного використання лісів і відповідного антропогенного впливу на них є актуальною і своєчасною в регіоні Українських Карпат. Це пов'язано з різким збільшенням кількості населення, яке

відпочиває на природі – відбулося 10-ти кратне зростання рекреаційного навантаження на ліси Івано-Франківської області за останні 5 років і при цьому частка туристів, які відвідують Карпати в літні місяці, досягає 50%. Таке інтенсивне використання лісів для рекреації спонукало, з метою попередження руйнування лісових екосистем, шукати шляхи для підвищення рекреаційної ємності лісів, а також розробляти додаткові заходи з ведення лісового господарства та з оптимізації категоризації лісових земель в регіоні [152-153].

У науковій літературі все більша увага приділяється використанню рекреаційної комфортності лісів і її відповідності очікуванням рекреантів. Регулярні відвідувачі лісів висловлюють бажання якісного відпочинку поза забрудненими ландшафтами. Дослідники зазначають, що за даними опитування, прагнення відвідувачів зводяться не тільки до фізичного відпочинку, але, головним чином, ґрунтуються на оточуючій красі середовища. Але для цього потрібно відокремити окремі групи відпочиваючих одна від одної. Так, для визначення особливостей сприйняття довкілля відвідувачами в парку Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Німеччина) досліджували й ідентифікували соціальні ефекти «скупченості». Результати показали, що майже 20% відвідувачів повідомили про деякий ступінь тісноти. Оскільки туризм це важливе джерело доходу для місцевої економіки, як і в регіоні Карпат, то такі наукові дослідження мають прямий вплив на планування тих видів комерційної діяльності, які є перспективними.

В австрійській фаховій літературі тепер приділяється значна увага впливу на природне середовище відомих і новітніх видів спорту, таких як альпінізм, скелелазіння, планеризм або спуск гірськими річками. Однак, піший туризм залишається чільним видом рекреації в гірських лісах, про що свідчать численні спостереження, проведені в австрійських Альпах в 2005 році. Відмічається значне збільшення інтенсивності рекреаційного відпочинку в Швейцарії за останні роки, особливо туристів зі снігоступами, що пересуваються в Альпах. Як і в нашій країні, так і в Європі, уряди намагаються приборкати "дикий" туризм і направити відпочинок людей в цивілізоване русло. Приклад – досвід Швейцарської влади й спортивних асоціацій, які заохочували людей поводитися більш відповідально стосовно природи під час рекреаційного відпочинку. Встановлено, що поєднання інформативності та забезпечення необхідною інфраструктурою підвищує заохочення людей бути екологічно відповідальними до рекреаційного відпочинку.

Інший напрямок наукових досліджень з рекреації – вивчення впливу туризму на рослинність і ґрунт. Проводяться вони систематично в усіх розвинутих країнах. Результати досліджень в Північній Фінляндії свідчать, що порушена територія може бути мінімізована, якщо локалізувати місця відпочинку рекреантів, використовувати ощадливі засоби для приготування їжі й розташовуватися компактно в межах кожного табору.

Аналіз літературних публікацій з різних країн світу дав можливість виділити пріоритетні шляхи розвитку рекреації в регіоні Українських Карпат: створення комфортних умов (екосистем) для перебування відпочиваючих наодинці з природою; формування надійної інфраструктури для відпочинку на природі і для занять спортом. Для успішного їх впровадження необхідним є перспективне планування рекреаційного використання лісів. А в його основі

повинна лежати оцінка рекреаційної ємності лісів, туристичної інфраструктури і лісових підприємств в цілому. Приклад таких розрахунків та планування заходів представлено для Карпатського національного природного парку.

Об'єктами досліджень були ліси Карпатського НПП в розрізі кожної лісової ділянки, яких на момент лісовпорядкування нараховувалося 9149. Основою даної роботи було визначення рекреаційної ємності кожної лісової ділянки Карпатського НПП. Методика розрахунку детально висвітлена в попередніх публікаціях [151, 154, 155]. Рекреаційна ємність лісу, в нашому розумінні, – це кількість відпочиваючих (чол./рік), яку ліс здатен витримати, не виявляючи при цьому ознак руйнування екосистем. При розрахунку цього показника за основу взяте допустиме рекреаційне навантаження для основних типів лісу, величину якого було встановлено раніше [151]. За цими ж закономірностями розраховане допустиме рекреаційне навантаження для всіх типів лісу на території парку. Розрахунок рекреаційної ємності туристичних і спортивних маршрутів також проведено за літературними напрацюваннями з врахуванням природної зони (району) та угідь, в яких вони пролягають.

За даними лісовпорядкування 2003 року, лісова площа Карпатського НПП складає 38322 га. Всі ліси розділені на квартали та виділи в межах 12-ти природоохоронних науково-дослідних відділень (ПОНДВ). Найбільшими за площею лісів є Говерлянське (5,6 тис. га), Вороненківське (4,4) та Женецьке (4,0 тис. га) відділення. Найменші площі лісів характерні для Чорногірського (2,0 тис. га) та Високогірного (2,3 тис. га) ПОНДВ. В парку проведено зонування лісів за їх призначенням: близько 30 відсотків лісів (11,4 тис. га) віднесено до заповідної зони, основна частина лісів (67,8% або 26,0 тис. га) знаходиться в зоні регульованої рекреації, господарська зона складає 22,5 відсотки (861 га), а найменшою є зона стаціонарної рекреації – всього 0,3 % або 107 га. Найбільше заповідних лісів в Говерлянському ПОНДВ, лісів для регульованої рекреації – у Вороненківському, для стаціонарної – у Говерлянському і для ведення господарства – у Ямнянському ПОНДВ.

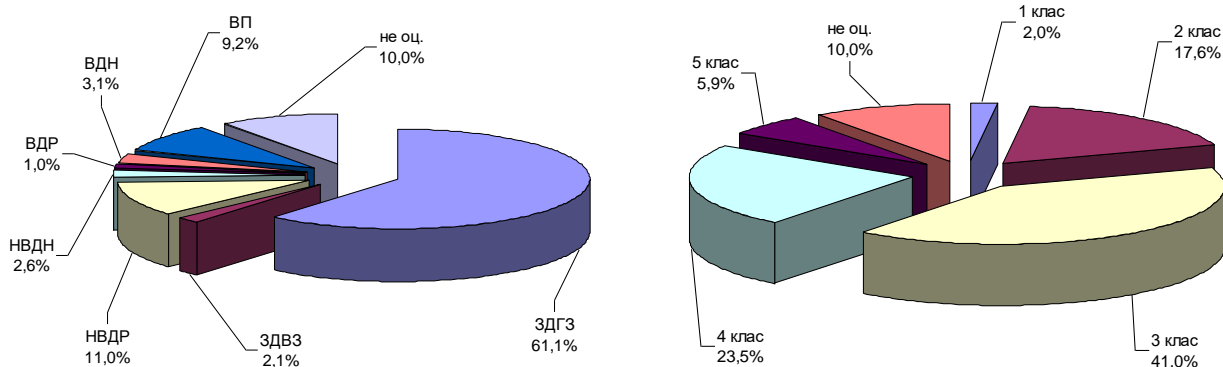
Різноманіття типів лісу Карпатського НПП є досить високим – виділено 44 типи. Серед борових типів лісу переважає вологий бір (12,7 га), з суборових – вологий ялиновий суббір (1440,5 га), з сугрудів – волога буково-ялицева сусмеречина (9213,6 га), а з грудів – волога буково-ялицева смеречина (4390,8 га). Найбільш поширеними в парку є такі типи лісу: волога буково-ялицева сусмеречина (27,1% покритої лісом площі), волога буково-ялицева смеречина (12,9), волога ялиново-ялицева субучина (12,2), вологий буково-ялиновий суяличник (11,8) і волога чиста сусмеречина (11,0%). Разом ці 5 типів лісу займають 75 відсотків площі лісів парку. В лісах Карпатського НПП ростуть деревостани 13 порід, але перевага ялини є беззаперечною – 79,5 % покритої лісом площі. Бук покриває близько 10 відсотків площі, сосна гірська відповідно 3,8%, ялиця – 3,7 та сосна звичайна – 1,5%. Частка інших порід є незначною. Домінування деревостанів ялини звичайної в просторовому плані характерне для всіх ПОНДВ. Тільки в Яремчанському певну конкуренцію ялині складають деревостани бука, в Підліснівському масово поширені деревостани ялиці білої, а в Ямнянському –

сосни звичайної. Деревостани сосни гірської мають поширення в Говерлянському, Бистрецькому та у Черногірському ПОНДВ. Інші породи в лісах парку представлені окремими видами.

Просторовий розподіл груп типів лісу (формацій) на території Карпатського НПП має вже зовсім інші закономірності. Хоча ялинові типи лісу мають традиційно найбільший відсоток, але частка інших типів лісу є значно вищою за частку деревостанів цих порід. Тобто, перевага ялинових типів лісу є не такою значною, як деревостанів з перевагою ялини. Найбільшою є частка ялинових типів лісу в Яремчанському, Ямнянському, Вороненківському та Ворохтянському, а найменшою – у Високогірному ПОНДВ. В Підліснівському, Високогірному і Татарівському ПОНДВ переважають букові типи лісу, в Говерлянському – ялицеві, із значною часткою гірськососнових, а в Бистрецькому і Черногірському ПОНДВ навпаки – типи лісу сосни гірської, але зі значною часткою ялицевих типів лісу. Вільхові типи лісу найбільш широко представлені в Женецькому ПОНДВ, але поширені вони на всій території парку. Порівняння сучасного та відновленого лісових покривів Карпатського НПП дає можливість стверджувати, що ліси парку в значній мірі не є природними (корінними).

Одним з основних характеристик лісів, які визначають їх рекреаційну привабливість, є тип ландшафту на даному виділі. Лісовпорядкування виділяє такі типи ландшафтів: ЗДГЗ – закриті деревостани горизонтальної зімкнутості; ЗДВЗ – закриті деревостани і вертикальної зімкнутості; НВДР – напіввідкриті деревостани з рівномірним розташуванням дерев; НВДН – напіввідкриті з нерівномірним розташуванням; ВДР – відкриті з рівномірним розташуванням; ВДН – відкриті з нерівномірним розташуванням дерев; ВП – відкриті простори без дерев; і простори, що не підлягають рекреаційній оцінці.

Результати аналізу свідчать, що в парку домінують закриті деревостани горизонтальної зімкнутості (61%), а відкритих деревостанів і просторів, які є найбільш придатними для рекреації, – тільки 13%. Дещо більше складають напіввідкриті деревостани (рис. 7.25а), тобто ліси парку потребують зрідження. Розподіл лісів за естетичною оцінкою (рис. 7.25б) є кращим: лісів найвищої естетичної оцінки мало ($\approx 20\%$), зате основна частина лісів має середню естетичну оцінку (64,5%) – наявні змішані деревостани і відсутнє антропогенне втручання.

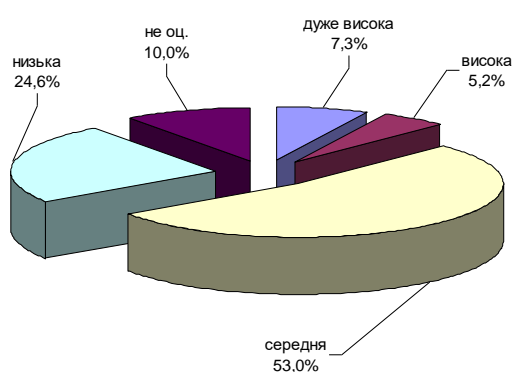


а) за типами ландшафту

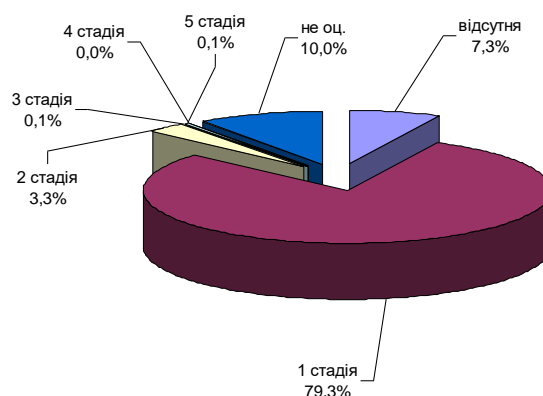
б) за естетичною оцінкою

Рисунок 7.25 – Розподіл площі лісів Карпатського НПП

Рекреаційна оцінка лісів Карпатського НПП також погана (рис. 7.26а): хоча переважають ліси з середньою рекреаційною оцінкою, але деревостанів з високою і дуже високою оцінкою недостатньо, а з низькою – забагато. Для підвищення рекреаційної оцінки слід проводити організаційні заходи – влаштування стежок, місць відпочинку і т.п. Хорошою є ситуація з рекреаційною дигресією в лісах парку. Тут домінує перша стадія дигресії (80 відсотків), яка не становить загрози для лісів і ще на 7 відсотках лісів рекреаційна дигресія відсутня. Друга стадія, або початкова дигресія, поширена дуже слабо, а лісів з 3 до 5 стадій дигресії в парку практично не відмічено (рис. 7.26б). Висновок: проблеми з пошкодженням лісів парку рекреантами майже відсутні, але потрібно звернути особливу увагу на покращення стійкості лісів 5-ої стадії рекреаційної дигресії.



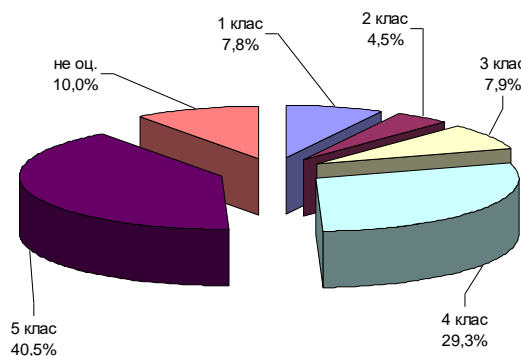
а) за рекреаційною оцінкою



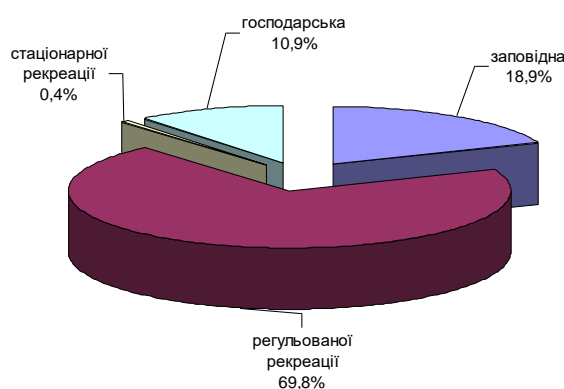
б) за рекреаційною дигресією

Рисунок 7.26 – Розподіл площі лісів Карпатського НПП

За стійкістю насаджень ліси парку розподілені також не рівномірно: на 12% площі поширені деревостани з високою стійкістю, на 37 – з середньою і більше як на 40 відсотках – з низькою стійкістю (рис. 7.27а). Це вказує на те, що існує необхідність у підвищенні стійкості лісів парку і, в першу чергу, – тих похідних ялиників, про які йшла мова вище. Основним заходом тут повинно бути переформування похідних ялиників в корінні деревостани. Переважаюча частина лісів парку віднесена до зони регульованої рекреації (рис. 7.27б). Значним недоліком є те, що на зону стаціонарної рекреації припадає лише 0,4% рекреантів. Принциповим рішенням тут має бути збільшення площі лісів, які віднесені до зони стаціонарної рекреації та зміна характеристик цих лісів.



а) за стійкістю деревостанів



б) за рекреаційною ємністю

Рисунок 7.27 – Розподіл площі лісів Карпатського НПП

Загальна кількість людей, які можуть відвідати ліси Карпатського НПП без шкоди для лісових екосистем, згідно наших розрахунків, перевищує 85 тис. осіб/рік (табл. 7.15). Розподіл цієї кількості за відділеннями нерівномірний – мінімальна кількість для Чорногірського ПОНДВ менша за максимальну для Вороненківського в 5 разів. Середнє її значення склало 7,1 тис. осіб/рік на відділення. Цьому рівню рекреаційної ємності відповідають ліси Яремчанського, Ямнянського, Підліснівського, Женецького, Яблуницького і Ворохтянського ПОНДВ, тобто це відділення з висотою над рівнем моря від 400 до 1000 м. Більш високогірні відділення мають великі коливання ємності: від 15,2 тис. осіб/рік у Вороненківського до 3,1 тис. осіб/рік у Чорногірського ПОНДВ. В значній мірі впливають на рекреаційну ємність відділень площа їх лісів та розподіл лісів за зонами. З таблиці 7,15 видно, що питома рекреаційна ємність для лісів різних зон має достовірну різницю. В ряду «заповідна зона → зона регульованої рекреації → зона стаціонарної рекреації → господарська зона» цей показник постійно зростає: 1,4 → 2,3 → 2,9 → 10,9 осіб/рік/га. А питома рекреаційна ємність господарської зони переважає зону стаціонарної рекреації в три рази.

Таблиця 7.15

Рекреаційна ємність лісів Карпатського НПП за зонами

Відділення парку	Розподіл чисельності рекреантів за зонами парку								Разом	
	заповідна		регульованої рекреації		стаціонарної рекреації		госпо- дарська			
	осіб/ рік	на га	осіб/рік	на га	осіб /рік	на га	осіб/ рік	на га	осіб/ рік	на га
Яремчанське	238,0	1,0	6126,3	2,2	73,0	5,4	481,6	9,0	6918,9	2,2
Ямнянське	525,1	1,0	5053,3	2,4	13,8	1,7	2640,6	13,2	8232,7	3,0
Підліснівське	462,6	1,0	5636,5	2,2	7,5	10,7	1500,1	10,2	7606,7	2,5
Женецьке	1051,2	0,8	5694,6	2,0	30,3	3,4	61,8	10,8	6837,8	1,7
Татарівське	380,7	0,8	4218,5	1,5	22,0	2,6	738,4	10,7	5359,6	1,6
Яблуницьке	169,6	1,0	4857,2	2,1	73,3	3,8	1151,9	9,1	6252,1	2,4
Вороненківське	123,7	4,1	13522,4	3,2	39,3	2,4	1520,0	11,5	15205,5	3,4
Ворохтянське	847,1	1,7	6442,0	3,1	12,8	3,0	491,1	8,3	7793,0	2,3
Говерлянське	8230,1	1,8	2139,5	2,0	27,2	1,1	325,5	11,2	10722,3	1,9
Бистреньке	1710,0	1,0	1763,5	1,8	-	-	3,0	2,0	3476,5	1,3
Чорногірське	2406,1	1,4	684,9	2,2	1,2	1,7	16,4	4,7	3108,5	1,5
Високогірне	41,8	0,6	3525,2	1,6	12,1	4,0	404,9	11,5	3984,0	1,7
Всього:	16186,0	1,4	59664,0	2,3	312,4	2,9	9335,3	10,9	85497,6	2,2

Коливання величини рекреаційної ємності за відділеннями вже значно менші: від 1,3 (Бистрецьке ПОНДВ) до 3,4 (Вороненківське ПОНДВ) осіб/рік/га. А середнє її значення для парку склало 2,2 осіб/рік/га, що приблизно відповідає рівню рекреаційної ємності лісів в зоні стаціонарної рекреації. З наведених розрахунків слідує, що при веденні активного лісового господарства існує реальна можливість збільшити рекреаційну ємність лісів природних парків як мінімум в 4 рази. Особливо це стосується зони регульованої рекреації, яка за

площею переважає в парку (67,7%). Ще одним висновком є те, що площа зони стаціонарної рекреації в Карпатському НПП дуже незначна – 106,6 га або 2,8 %. Тому, заниженою є питома рекреаційна ємність лісів парку, особливо цієї зони в Говерляньському, Ямнянському і Чорногірському ПОНДВ. А облаштування лісів цієї зони є суттєвим резервом з підвищення рекреаційної ємності.

Карпатський НПП – природно-рекреаційний комплекс, де створені сприятливі умови для рекреації. В даний час існує 28 пішохідних (еколого- і науково-пізнавальних) маршрутів лісами і полонинами. Розвинута спортивна інфраструктура парку – функціонують спортивні споруди та маршрути: штучний трамплін, слаломний маршрут річкою Прут, багато гірськолижних трас. Але тільки слаломний маршрут річкою Прут обслуговується працівниками парку. Всі інші спортивні споруди знаходяться у приватній власності. Маршрути характеризуються значною рекреаційною ємністю. Максимальна ж кількість та протяжність маршрутів відмічена в безпосередній близькості від Чорногірського хребта (Бистрецьке і Високогірне ПОНДВ). Однак, на території парку є великі лісові масиви, які ще не охоплені туристичними маршрутами: навколо с. Микуличин, поблизу с. Зелена, і особливо – навколо смт. Ворохта. Це є резервом підвищення рекреаційної ємності парку. За відділеннями парку розраховано рекреаційну ємність існуючих туристичних маршрутів, пізнавальних стежок і т.п. (табл. 7.16).

Таблиця 7.16

Рекреаційна ємність існуючих та запроектованих маршрутів Карпатського НПП за відділеннями

Назва ПОНДВ	Існуючі маршрути			Запроектовані маршрути		
	кількість, шт.	довжина, км	ємність, тис. осіб/рік	кількість, шт.	довжина, км	ємність, тис. осіб/рік
Яремчанське	3	10,5	56,7	1	7,8	42,1
Ямнянське	2	12	64,8	2	15,8	85,3
Підліснівське	2	4,2	22,7	2	39,7	214,4
Женецьке	5	16,5	89,1	-	-	-
Татарівське	3	6,0	32,4	3	20,6	111,2
Яблуницьке	2	4,0	21,6	1	6,9	37,3
Вороненківське	1	3,5	18,9	2	27,5	148,5
Ворохтянське	1	30,0	162,0	2	19,8	106,9
Говерлянське	3	18,5	99,9	1	6,1	32,9
Бистрецьке	3	49,8	268,9	-	-	-
Чорногірське	1	6,0	32,4	-	-	-
Високогірне	2	21,65	116,9	1	13,5	72,9
Разом в парку:	28	182,65	986,3	15	157,7	851,6

Результати свідчать, що є нерівномірність окремих відділень: максимальна ємність Бистрецького відділення перевищує мінімальну Вороненківського у більш як 14 разів. Аналіз чисельності туристів за пішохідними маршрутами свідчить про те, що найбільша їх протяжність є у Бистрецькому, Ворохтянському

і Високогірному відділеннях. Маршрути Бистрецького відділення (їх є 3 – г. Піп Іван, г. Ребра, г. Менчул) приймають майже третину (27,8%) рекреаційного навантаження (986,3 тис.) такого виду туристів, Ворохтянського – на 11 відсотків менше, але це цілком вагома кількість для водно-спортивної траси «свт. Ворохта-водоспад Яремча» і прилеглої до неї території, довжиною у 30 км.

Говерлянське відділення навантажене туристичним потоком до перлини Карпат – г. Говерли і урочища "Заросляк". Еколого-пізнавальні стежки приваблюють до відділень Яремчанського, Женецького, Ямнянського, де загальна їх ємність не перевищує 10% від загальної. Отже, загальна ємність основних існуючих 28 туристичних трас за рік становить 986,3 тисячі осіб. Співставлення рекреаційної ємності лісів та існуючих рекреаційних маршрутів вказує на ефективність функціонування маршрутного туризму, який набагато підвищив рекреаційну ємність відділень парку. Наприклад, у Бистрецькому ПОНДВ завдяки маршрутним стежкам ємність виросла у 78 разів, у Високогірному – в 30, у Ворохтянському – у 22 рази. Загальна рекреаційна ємність Карпатського НПП склала 1,072 млн. рекреантів у рік. Завдяки маршрутам рекреаційна ємність парку у 12,5 разів вища за відповідний показник лісів.

Практичним результатом проведених розрахунків рекреаційної ємності лісів Карпатського НПП та створення відповідних карт стали пропозиції щодо влаштування нових туристичних маршрутів з врахуванням рекреаційної ємності лісових ділянок, якими вони будуть проходити. Вони представлені на рисунку 7.28 разом з існуючими маршрутами на фоні рекреаційної ємності лісів. Основною ідеєю при проведенні нових маршрутів було врахування рекреаційної ємності тих лісових ділянок, через які ці маршрути будуть проходити. Тобто, підбиралися виділи з великою рекреаційною ємністю. Це правило чітко простежується на рисунку – практично всі нові маршрути проходять ділянками лісу з достатньо великою рекреаційною ємністю.

Звичайно, при винесенні цих маршрутів в природі та перед їх маркуванням, потрібно узгодити безпосередній напрямок руху рекреантів в лісі з наявними природними межами чи угіддями. Мається на увазі, що при наявності, наприклад заболочених територій, маршрут має обходити їх більш придатними для руху угіддями. І навпаки, при наявності в лісі існуючих стежок, маршрут має проходити цими стежками за умови їх придатності для руху туристичних груп. Всього на території Карпатського НПП передбачено створення 15 нових туристичних маршрутів, з загальною довжиною 157,7 км (див. табл. 7.16).

Ефективність розроблених пропозицій з оптимізації рекреаційної ємності Карпатського НПП розраховано за приростом кількості рекреантів, які можуть відвідувати ліси парку (табл. 7.17). Величина приросту взята з рекреаційної ємності нових туристичних маршрутів, які можуть бути створені виходячи з проведених досліджень. Результати свідчать, що організація нових туристичних маршрутів дасть можливість відчутно збільшити рекреаційну ємність, в першу чергу, Підліснівського (навколо с. Микуличин), Татарівського і Вороненківського (навколо смт. Ворохта) відділень, за виключенням Женецького, Бистрецького та Чорногірського, в яких нові маршрути не плануються. Саме ці центри туризму тепер дуже динамічно розвиваються.

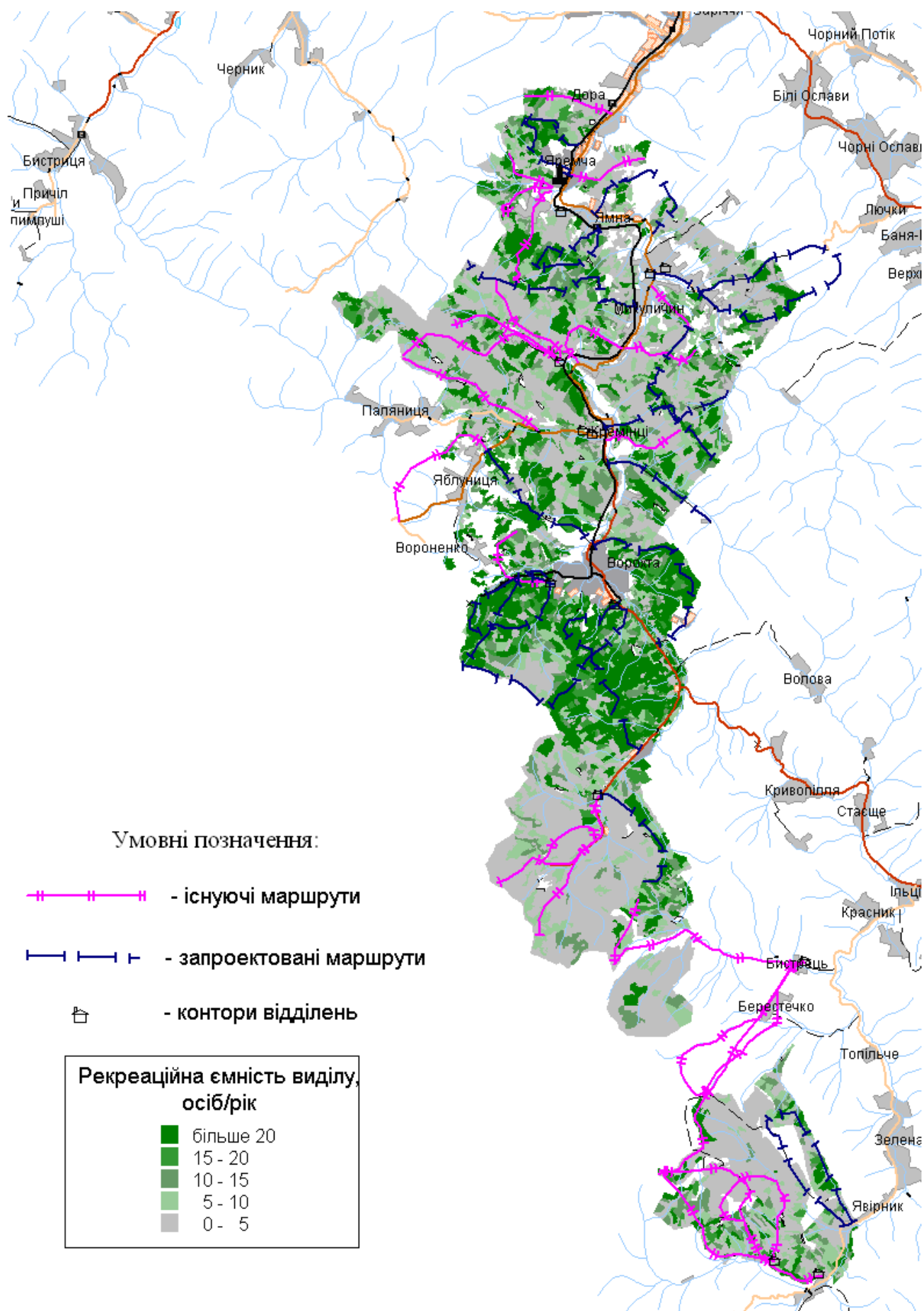


Рисунок 7.28 – Карта існуючих та проектних туристичних маршрутів парку

Запроектвані заходи дозволять збільшити можливості з відвідування рекреантами лісових екосистем Карпатського НПП на 79,5 відсотків, або на 937,1 тис. осіб. Це забезпечить місцевому населенню відповідний приріст грошових надходжень від додаткової кількості туристів, тобто без негативного впливу на довкілля. Таким чином, ефективність розроблених пропозицій складає близько 80% за кількістю відвідувачів території парку.

Таблиця 7.17

Існуюча та перспективна рекреаційна ємність Карпатського НПП

Назва ПОНДВ	Площа, га	Рекреаційна ємність існуюча, тис. осіб/рік			Перспективна рекреаційна ємність, тис. осіб/рік
		лісів	маршрутів	разом	
Яремчанське	3075,0	6,9	56,7	63,6	105,7
Ямнянське	2772,0	8,2	64,8	73,0	158,3
Підліснівське	3078,0	7,6	22,7	30,3	244,7
Женецьке	4017,0	6,8	89,1	95,9	95,9
Татарівське	3270,0	5,4	32,4	37,8	149,0
Яблуницьке	2575,0	6,3	21,6	27,9	65,2
Вороненківське	4401,0	15,2	18,9	34,1	182,6
Ворохтянське	2623,0	7,8	162,0	169,8	276,7
Говерлянське	5570,0	10,7	99,9	110,6	143,5
Бистрецьке	2564,0	3,5	268,9	272,4	272,4
Чорногірське	2049,0	3,1	32,4	35,5	35,5
Високогірке	2328,0	4,0	116,9	120,9	193,8
Разом:	38322,0	85,5	986,3	1071,8	1923,4

Тому, основні напрямки з підвищення рекреаційної ємності парків є:

1. Створення нових і облаштування існуючих туристичних маршрутів.
2. Рекреаційне облаштування лісів (місць відпочинку) в зоні стаціонарної рекреації та облаштування належних під'їзних шляхів на перспективних для цього лісових ділянках, з позицій їх стійкості до рекреаційного навантаження.
3. Приведення характеристик деревостанів у відповідність до потреб рекреантів, в залежності від особливостей виділу та виду рекреації. Так, зменшення повноти лісів парку на 0,1 збільшить їх рекреаційну ємність на 10%.
4. Збільшення площі лісів в зоні стаціонарної рекреації до рівня 10%. Це дасть можливість суттєво збільшити площу лісів з наявністю місць відпочинку та різних видів туристичного сервісу. Зроблені в цій роботі розрахунки та карти виявили лісові ділянки, які мають бути виділені в зону стаціонарної рекреації.
5. Залучення приватних інвесторів в розбудову туристичної інфраструктури парку, особливо створення комфортних умов відпочинку для матеріально забезпечених та старших людей. Зараз, можливо, цей напрямок не є самим економічно привабливим, але як свідчить світова практика, з ростом добробуту туристів, його прибутковість зростає дуже швидко без шкоди для довкілля.
6. Розробка програми переформування похідних ялиників Карпатського НПП в корінні ліси з метою підвищення їх рекреаційної ємності.

7.7 Класифікація лісових оселищ Українських Карпат, методика їх виділення та критерії рідкості

Згідно з законом України «Про приєднання України до Конвенції 1979 року про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі» від 29.10.1996 (№436/96-вр) наша держава взяла на себе зобов'язання охороняти зокрема і природні середовища існування (natural habitat) цінних видів чи їх комплексів, тобто ратифікувала Бернську конвенцію. Подальший розвиток в країнах Євросоюзу ця конвенція отримала як Директива з охорони оселищ (1992), на основі якої формується мережа NATURA 2000. В її документах представлено перелік (каталог) природних середовищ існування в Європі, їх нумерацію та способи діагностування. І в них появився новий термін – «natural biotope» (природний біотоп), який власне відповідав терміну «natural habitat» (природне середовище існування). Практично всі країни-члени Євросоюзу підготували національні списки чи каталоги природних біотопів, виділили їх в природі і подали на затвердження в секретаріат програми NATURA 2000. Завершити роботи зі створення мережі NATURA 2000 в Європі планували у 2012 році.

В Україні триває впровадження Бернської конвенції: складаються і оновлюються списки рідкісних видів, які потребують охорони; формується Смарагдова мережа, завданням якої і є охорона природних середовищ існування; готуються регіональні списки природних біотопів чи середовищ існування. Однак, на даний час не розроблено класифікації лісових природних біотопів для України і відсутня методика їх ідентифікації в польових умовах. Цій актуальній проблемі і присвячені наші дослідження. Відмітимо, що однією з вимог Карпатської конвенції, яку Україна також підписала, теж є збереження біорізноманіття саме в контексті природних біотопів. В рамках спільних з чеськими колегами проектів з 2005 року за методиками NATURA 2000 виконано значний об'єм робіт: адаптовано для українського лісівництва терміни програми NATURA 2000; перекладено на російську мову «Каталог біотопів Словаччини»; проведено сім польових тренінгів для учасників проекту з визначення природних біотопів; уточнено перелік діагностичних видів для визначення природних біотопів в Українських Карпатах; підготовлено методику виділення природних біотопів; зроблено картування природних біотопів на площі біля 21 тис. га. лісів пілотної території українськими та чеськими спеціалістами; розраховано площі окремих виділів природних біотопів на дослідній території; підготовлено ГІС лісів пілотної території з окремим шаром природних біотопів; ідентифіковано регіональні природні біотопи, які потребують охорони [156, 157].

Найбільш складною була адаптація термінів до українського понятійного апарату, оскільки поняття біотоп є достатньо поширеним в науковій літературі України, але за змістом не співпадає з відповідним поняттям програми NATURA 2000. Тому, якщо в перші роки досліджень використовувався термін «природний біотоп», то після консультацій з колегами в рамках проекту ВВІ-МАТРА «Визначення і класифікація біотопів в Україні: введення стандартів та методології Європейського Союзу (пілотної проект в Українських Карпатах)» і з врахуванням досвіду країн Євросоюзу було вирішено запропонувати новий науковий

термін «оселище», який повністю відповідає терміну «природний біотоп» програми NATURA 2000. Оселище (синонім – природне середовище існування чи біотоп) – це ділянка землі, яку займає екосистема, всі структурні елементи якої знаходяться в близькому до природного стані і, при цьому, видовий склад рослинності відповідає типовому для цих ґрунтово-кліматичних умов і природному зонуванню. Відповідно, лісове оселище (лісовий природний біотоп, forest natural biotope) – лісова екосистема, всі структурні елементи якої знаходяться в близькому до природного стані, тобто, склад трав'яного вкриття і тип деревостану відповідають типу лісу. Це означає, що ліс може бути штучного походження, але якщо його структура, породний склад деревостану і видовий склад трав'яного вкриття відповідають типу лісу цієї ділянки, то її слід віднести до природних оселищ.

Коротко зупинимося на результатах картування оселищ на пілотній території міжнародних проектів, яка становила 21 тисячу гектарів лісового фонду державного підприємства «Надвірнянське лісове господарство», що розташоване в Горганах (Українські Карпати). На обстежуваній території було ідентифіковано 18 оселищ на загальній площі 4543,80 га з поширенням на всьому діапазоні висот над рівнем моря (табл. 7.18).

Таблиця 7.18

Лісові оселища ДП «Надвірнянське лісове господарство»

Номер	Назва в рамках програми NATURA 2000	Площа, га	Поширення за ВНПМ, м
4060	Alpine and boreal heaths	12,0	1550-1600
4070	Bushes with <i>Pinus mugo</i> and <i>Rhododendron</i>	154,9	> 1400
6230	Species-rich <i>Nardus</i> grasslands, on siliceous substrates in mountain areas and submountain areas in continental Europe	303,6	> 700
6430	Hydrophilous tall-herb fringe communities of plains and from the montane to alpine belts	4,3	1100-1150
6510	Lowland hay meadows	73,5	700-850
6520	Mountain hay meadows	15,6	900-1200
7140	Transition mires and quaking bogs	15,2	750-900
7220	Petrifying springs with tufa formation	2,0	850-1000
8110	Siliceous scree from the montane to snow levels	71,9	700-1650
8220	Chasmophytic vegetation on siliceous rocky slopes	5,7	1150-1250
9110	<i>Luzulo-Fagetum</i> beech forest	688,4	700-1200
9130	<i>Asperulo-Fagetum</i> beech forest	544,1	750-1100
9140	Medio-European subalpine beech forests	130,5	750-950
9180	<i>Tilio-Acerion</i> forests on slopes, screes and ravines	6,9	800-900
91D0	Bog woodland	0,3	600-1250
91E0	Mixed ash-alder alluvial forests of temperate and Boreal Europe	52,4	700-1000
9410	Acidophilous spruce forests	2433,0	800-1675
9420	Alpine <i>Larix decidua</i> and <i>Pinus cembra</i> forests	56,4	1300-1550

Середній відсоток площі всіх оселищ в лісовому фонді пілотної території склав біля 40%. Найбільшу площу займають такі оселища: 9410 *Acidophilous Spruce Forests (Vaccinio-Piceetea)*, тобто оліготрофні смерекові ліси – 21,8 %; 9110 *Luzulo-Fagetum beech forest*, тобто оліготрофні букові ліси – 6,4; 9130 *Asperulo-Fagetum beech forest*, тобто мезотрофні букові ліси – 5,0%.

Отримані практичні навички з ідентифікації лісових оселищ в Українських Карпатах дали підставу стверджувати, що для регіону необхідно розробити свій перелік лісових оселищ, оскільки не всі місцеві рослинні формації мають чіткі відповідності в європейському списку природних біотопів. Спочатку нами розроблена класифікація лісових оселищ Українських Карпат. Прийнято трьох-рівневу систему класифікації, яка в подальшому може бути поглиблена. На першому рівні лісові оселища розділяються на 4 класичних в лісівництві групи лісотвірних порід: хвойні, твердолистяні, м'яколистяні та чагарники. На другому – оселища класифікуються за основною лісотвірною породою на рівні виду чи роду, наприклад, ялина звичайна, бук лісовий, вільха чи сосна гірська. На третьому – оселища розділяють за складом порід та/або лісорослинними умовами, тобто відповідає рівню власне оселищ в програмі NATURA 2000. Четвертий рівень може бути виділений за структурними особливостями лісів, які впливають на склад та поширення трав'яної рослинності.

Відмітимо, що Генсірук С.А. (1964) виділяв в Українських Карпатах 3 лісові формації (дубову, букову та ялиново-смерекову – в ті часи смерекою називали ялицю білу) та 28 лісотвірних порід. Проведене в кінці 1960-тих років лісотипологічне впорядкування регіону дало 12 лісових формацій (груп типів лісу): ялини (смереки), ялиці, бука, дуба звичайного, дуба скельного, вільхи чорної, вільхи сірої, вільхи зеленої, тополь, сосни звичайної, сосни гірської, ялівця. За нашими підходами виділено 30 лісових оселищ в Українських Карпатах (табл. 7.19).

Таблиця 7.19

Класифікація лісових оселищ Українських Карпат і їх типи лісу

I рівень (групи порід)	II рівень (лісотвірна порода)	III рівень (склад порід і тип лісорослинних умов)	Індекси базових типів лісу	
Хвойні	Сосна звичайна	Реліктові сосняки	В ₃ ЯЛС	
	Сосна кедрова	Модриново-кедрові високогірні ліси	В ₃ МеКЯЛ	
	Ялина звичайна		Листяні ялинники (букові і дубові)	Д ₃ БкЯЛ
			Буково-ялицеві ялинники	С ₃ БкЯЦЯЛ, Д ₃ БкЯЦЯЛ
			Чисті (високогірні) ялинники	С ₃ ЯЛ, Д ₃ ЯЛ
			Заболочені ялинники	С ₄ ЯЦЯЛ, Д ₄ ЯЦЯЛ
	Ялиця біла		Чисті ялинові яличники	С ₃ БкЯЛЯЦ, Д ₃ БкЯЛЯЦ
			Листяні (букові і дубові) яличники	Д ₃ БкЯЦ, Д ₃ ДЯЦ

Твердолистяні	Бук лісовий	Нейтральні бучини	D ₃ Бк, D ₃ ГДБк
		Ацидофільні бучини	C ₃ ЯлЯцБк, D ₃ ЯлЯцБк
		Бучини на вапняках	C ₂ ГБк
		Яворові субальпійські бучини	C ₃ ЯвБк
	Дуб звичайний	Панонські сухі діброви	C ₁ ГД
		Лісостепові діброви	C ₂ ГД, D ₂ ГД
		Грабово-букові діброви	C ₃ ГБкД, D ₃ ГБкД
		Перстачеві діброви	C ₂ ГБкД, D ₂ ГБкД
		Заплавні ясеневі діброви	D ₄ ЯсД
	Дуб скельний	Балканські сухі діброви дуба скельного	C ₂ БкДск, D ₂ БкДск
Грабово-букові діброви дуба скельного		D ₃ ГДск, D ₃ БкДск	
М'яколистяні	Вільха	Чорно-вільхові	D ₄ Влч, D ₅ Влч
		Сіро-вільхові	C ₄ Влс
	Тополя	Заплавні тополеві ліси з вербою	C ₃ Врб
	Верба	Заплавні вербові ліси	C ₃ Врб
	Береза	Ялиново-березові ліси на болотах	V ₅ ЯлС
Чагарникові	Сосна гірська	Гірські чагарникові сосняки	V ₃ Сг, V ₄ Сг
	Рододендрон	Рододендронові угруповання	A ₄ Сг
	Верба	Заплавні вербові чагарники	V ₄ ЯлС
		Субальпійські вербові сланники	A ₄ С
	Ялівець	Ялівець зарості	V ₃ Язв
Вільха зелена	Зелено-вільхові	V ₃ Влз	

Підготовлена в рамках міжнародних проектів методика виділення лісових оселищ в Українських Карпатах в значній мірі потребує польової апробації на всій території регіону і, можливо, – внесення змін, які би враховували особливості інших природних районів Українських Карпат. Для польової ідентифікації лісових оселищ роботи слід організувати в три етапи: підготовчий, польовий, камеральний. На підготовчому етапі потрібно:

- підготувати каталог лісових оселищ регіону чи країни з описом їх структури, списком домінантних і діагностичних видів;
- підготувати картографічний матеріал (карти типів лісу) для роботи в полі в мірлі 1:10 000 – 1:20 000;
- окреслити зону, в якій буде проводитися картування.

На етапі польових робіт проводиться:

- нанесення на карту різних типів деревостанів і різних типів угідь;
- визначення відповідності деревостанів типам лісу, а типів угідь – природній зоні;
- пошук діагностичних (всіх наявних в описі) та домінантних видів (не менше 3-х) в складі даної рослинної асоціації;
- прийняття рішення про доцільність виділення оселища та його форму (площадна – розміри більші за 50 на 50 м, лінійна – довжина більше, а ширина менше 50 м, точковий – всі розміри менші 50 м). На рисунку 7.29 наведено приклад такого картування оселищ на плані лісових ділянок.

На етапі камеральних робіт:

- визначаються параметри лісового оселища (площа, довжина і розташування) і прив'язка до лісогосподарських одиниць (лісових ділянок);
- готуються картографічні матеріали на картах мірила 1:10 000;
- готується відомість оселищ (табличний матеріал) в розрізі господарств.

Оселища в природі визначаються за Каталогом оселищ. На першому етапі використовується фізіогностичний підхід, тобто оцінюється візуальна подібність деревостану до опису та фотографій з каталогу. На другому етапі використовують флористичний підхід, тобто оцінюють відповідність видового складу існуючого фітоценозу до описаного в Каталозі. Найбільше значення приділяється спочатку діагностичним видам, а потім домінуючим. Умовою для віднесення угруповання до певного оселища є присутність всіх діагностичних та не менше 3-х домінуючих видів, які зазначені у Каталозі. Перехідні між двома оселищами угруповання відносяться до найближчого з врахуванням типів лісу і діагностичних видів.



Рисунок 7.29 – Приклад картування оселищ в лісах ДП «Надвірнянське ЛГ» (контури оселищ нанесені лініями, а нумерація за NATURA 2000 – цифрами)

Завершальним етапом робіт з виділення та охорони оселищ є оцінка їх рідкості та потреби в збереженні. За результатами власних польових досліджень та за напрацюваннями європейських вчених [157-158] виділено наступні критерії для оцінки рідкості та потреби в збереженні лісових оселищ:

- скорочення ареалу оселищ – даний тип лісових оселищ зникає в окремих районах країни, де вони формувалися природним шляхом ;
- зменшення площі оселищ – за останні 10 років площі даного оселища зменшилися більше як на 10 відсотків;
- мала кількість – оселище представлене окремими локалітетами (лісовими ділянками), кількість яких менша 10;
- зміни екологічних умов – за останні 10 років екологічні умови росту для даного оселища змінилися в такій мірі, що це привело до зміни видового складу рослин;
- здатність до природного відновлення – якщо дане лісове оселище не в змозі відновитися природним шляхом за період, коротший від зміни деревних порід.

Для ДП «Надвірнянське лісове господарство» за цими критеріями виділено такі лісові оселища, які потребують охорони: гірські чагарникові сосняки та рододендронові угруповання (основна небезпека – це зміна екологічних умов); заболочені ялинники та яворові субальпійські бучини (мала їх кількість: один локалітет кожного оселища); модриново-кедрові високогірні ліси (скорочення ареалу). За здатністю до природного відновлення стурбованість викликають чисті високогірні ялинники, які через зміну екологічних умов поступово перетворюються в мішані буково-ялицево-ялинові ліси.

Висновки з підрозділу 7.7:

1. Основою для формування мережі об'єктів природно-заповідного фонду (екологічної мережі) повинні бути природні оселища (середовища існування) цінних для збереження видів. В регіоні Українських Карпат більшість об'єктів ПЗФ розташовані в лісовому фонді і тому особливу увагу тут слід приділяти лісовим оселищам. За результатами польових досліджень та напрацюваннями вчених виділено 5 основних критеріїв, за якими слід проводити оцінку рідкості та потреби в збереженні лісових оселищ.

2. Розроблена класифікація лісових оселищ Українських Карпат має три рівні (перший – група лісотвірних порід, другий – основна лісотвірна порода, третій – склад порід) і складається з 30 видів оселищ. Середній відсоток площі оселищ в лісовому фонді Горган (ДП «Надвірнянське лісове господарство») склав 40%, а найбільшу площу займають оліготрофні смерекові ліси (22 %).

3. Відповідно до розробленої методики для ідентифікації лісових оселищ роботи слід організувати в три етапи: підготовчий, польовий, камеральний. Оселища в натурі визначаються за підготовленим Каталогом оселищ Українських Карпат і наносяться на карту з допомогою GPS чи інших геодезичних приладів.

ЗАКЛЮЧЕННЯ

Карпатські гори – одна з останніх великих гірських екосистем Європи, що залишилась майже цілком у природному стані. Вона є резерватом найбагатшого в Європі рослинного, тваринного і ландшафтного різноманіття, тут зосереджено більше половини усього біорізноманіття Центральної Європи, знаходяться великі площі лісів, що підтримують екологічний баланс, пом'якшують клімат і разом із хребтами захищають прикарпатський південь Європи від холодних вітрів з півночі. Щоб об'єднати зусилля карпатських країн у справі збереження Карпат накреслені напрямки діяльності щодо розробки концепції та механізмів для досягнення мети, які викладені в інтегрованій стратегії сталого розвитку для регіону – в Карпатській конвенції. Особливу увагу в ній приділено сталому управлінню лісами. Практика сталого лісового господарства в світі різна і обумовлена природними умовами та історичним розвитком країн, але всюди базується на особливостях структури та сукцесій лісів і контролюється критеріями та індикаторами. В карпатських країнах сталість лісового господарства досягається інтенсивним використанням деревини, що забезпечує фінансову стабільність, та плануванням заходів за головною породою в розрізі типів і категорій лісів.

На території Українських Карпат значною є мінливість кліматичних умов, випадає достатня для лісів кількість опадів переважно весною та літом, а ґрунти мають добрі лісорослинні властивості. Для регіону характерний досить тривалий вегетаційний період, висока вологість повітря і помірні коливання температури. Тобто, клімат території цілком сприятливий для зростання листяних і хвойних деревних порід. Переважання природних кормових угідь сприяє розвитку в передгірних та гірських районах тваринництва пасовищного типу, але основною галуззю економіки в регіоні має бути лісове, туристичне і природоохоронне господарство. Найбільшу площу лісів в регіоні займають ялина та бук і цю територію можна умовно розділити на дві частини: північно-східну, де переважають темнохвойні породи – ялина і ялиця; північно-західну, де панують листяні породи – бук і дуб. Сучасна верхня межа лісу в Українських Карпатах утворена переважно двома групами типів лісу: ялиновими і буковими. Подекуди її утворюють змішані ялиново-букові, яворові і кедрові (*Pinus sembra* L.) типи лісу. До верхньої межі лісу доходять також ялиця і горобина. Нижня межа лісу в регіоні за останнє століття змінилась порівняно мало.

Типи лісу в Українських Карпатах характеризуються значною різноманітністю, що обумовлено різноманіттям ландшафтних умов. В регіоні виділяють такі основні лісові формації (групи типів лісу): передгірна – з перевагою дубових типів лісу (черешчатого – на Прикарпатті і скельного – на Закарпатті); нижня гірська – букові типи лісу на Закарпатті і ялицеві на Прикарпатті; високогірна – ялинові типи лісу. Вище ялинових типів лісу розташовується субальпійська зона, для якої характерним є сосновий сланець (вологий гірсько-сосновий субір). На кам'янистих і вологих осипах розповсюджені зарості повзучої чагарникової зеленої вільхи (вологий зелено-вільховий субір). Вище чагарникової вільхи розташовуються зарості карликового ялівця і східно-карпатського рододендрону (вологий та мокрий ялівцеві бори).

Для Українських Карпат за останні 60 років відмічена чітка тенденція до збільшення загальної площі лісів. Взаємна динаміка площі різних деревостанів обумовила зміну в 1996 році домінуючої головної породи в лісах регіону: якщо до цього площа ялинових лісів була більшою за площу букових, то в подальшому ліси букової формації стали переважаючими. Площа не експлуатаційних лісів також має стійку тенденцію до росту напродовж цього періоду, а інтенсивність її збільшення є найвищою. Майже так само інтенсивно збільшується запас деревини, але якщо найбільш чітко збільшення запасу проявилось в останні роки, то динаміка площі захисних лісів регіону в цей період (з 1996 року) набуває ознак стабілізації. Площа стиглих насаджень в регіоні мала максимальні значення в середині 50-тих років минулого століття, потім вона пішла на спад, а з 1983 року має тенденцію до збільшення. Динаміка площі молодняків є протилежною. Це є свідченням «старіння» карпатських лісів, як і тенденція приросту деревини на 1 га – за останні 65 років його величина зросла з 2,1 до 5,4 м³/га/рік.

Закарпатська, Івано-Франківська і Львівська області мають приблизно рівний лісгосподарський потенціал в регіоні – на їх частку припадає біля 30% площі лісів. Основні типи лісу регіону (зі 138): волога буково-ялицева сусмеречина (11%), волога буково-ялинова суяличина (7) і волога чиста бучина (7%). Лісотвірними породами в регіоні виступають 86 деревних і чагарникових видів, з яких п'ять основних: бук лісовий – 33% площі лісів, ялина європейська – 31, дуби звичайний і скельний – 12, ялиця біла – 7%. Основні проблеми лісів регіону: прогресуюче старіння не експлуатаційних лісів і зменшення площі експлуатаційних; значно вища площа ялицевих типів лісу за площу яличників; зменшення частки ялинових на користь букових лісів; надмірна деталізація ялинових і тільки одна букова господарські секції; значні площі низькоповнотних лісів.

Стан лісів Українських Карпат характеризується незначними і слабкими пошкодженнями з 1991 року. Визначають стан лісів (їх дефоліацію, дехромацію, вік хвої, приріст, наявність та інтенсивність пошкоджень) регіону ґрунтові, гідрологічні і кліматичні фактори, а антропогенне навантаження має достовірний вплив тільки поблизу джерел викидів (міст та промислових підприємств). Це отримало чітке підтвердження в 2003 і 2011 роках з високими температурами і відсутністю опадів під час вегетаційного сезону – показники стану основних порід регіону мали в ці роки найгірші характеристики за весь період спостережень. В критичному стані зараз перебувають ліси в регіонах з найбільшою величиною шкідливих факторів: діброви Прут-Дністровського межиріччя та західного Лісо-степу (господарська діяльність людини і техногенез); високогірні та похідні ялинники (складні лісорослинні умови, невідповідний породний склад, абіотичні фактори). Найкращий стан зафіксований у сосняків Полісся та в мішаних буково-ялицево-ялинових деревостанах. Букові ліси також характеризуються добрим станом, але в загальному він гірший, ніж у ялиці та сосни.

Динаміка характеристик стану лісів за останні роки для регіону в цілому є позитивною, оскільки значних погіршень їх стану не відмічено. Загальні тренди характеристик стану основних порід такі: ялинники мають стійку тенденцію до погіршення стану, хоча в абсолютних величинах це ще не є загрозливим (дефоліація – низька, дехромація – низька); стан яличників практично не міняється

(дефоліація – низька, дехромація – відсутня); сосняки мають стабільний тренд до покращення стану (дефоліація – відсутня, дехромація – низька); діброви з дуба звичайного найгірший стан мали в середині 90-х років, а зараз намітилось певне покращення (дефоліація – середня, дехромація – середня); стан дібров з дуба скельного дещо погіршується (дефоліація – низька, дехромація – середня); бучини мають тенденцію до погіршення стану (дефоліація – низька, дехромація – середня). Прогноз показує збереження цих тенденцій в найближчі роки.

За результатами моніторингу забруднення ялини, ялиці і бука на 28 об'єктах в карпатських лісах Польщі, Словаччини, Румунії, України та Чехії встановлено: в листках бука концентрації Al, Ca, Cu, Mg, Mn, і S вищі за ГДК, в хвої ялини це Cu і S, а ялиці – Al, Ca, Cu, Mg, Mn і S. Найвищі рівні забруднення лісів – на шляхах транспереносу поллютантів. В лісових ґрунтах промислово-освоєних районів Українських Карпат є аномальні концентрації 14 важких металів. Концентрації Cr, Mo і Zn тут всюди більші за ГДК, а для Pb таке перевищення є на 10% території регіону. Просторовий розподіл поллютантів – мінімуми в лісистих, а максимуми в густонаселених районах. На мережі локального моніторингу лісів навколо індустріальних центрів встановлено перевищення місцевих фонових рівнів практично для всіх ідентифікованих металів в сніговій воді. Для всіх елементів структури лісів також відмічено підвищену акумуляцію важких металів навколо місцевих підприємств. Найбільш значним є забруднення лісів на переважаючих напрямках вітру.

Вивчення динаміки і sukcesій гірських лісів Українських Карпат за космічними знімками, показало, що достовірну інформацію з класифікації угідь в гірських умовах можна отримати за космічними знімками з розрізненістю не більше 30 м. При цьому ідентифіковано тренд в динаміці лісів регіону спрямований на збільшення відсотку листяних лісів піонерних порід. За останні роки на території гірської частини регіону встановлено збільшення площі лісів на 12,3 км² за рахунок заростання залишених сільськогосподарських угідь. Встановлено, що сучасні sukcesії рослинності на лісових та нелісових землях в Українських Карпатах направлені на формування корінних різновікових деревостанів. Однак, в залежності від первинного типу рослинного покриву цей процес триває різний час. Змішані ялиново-ялицеві бучини природним шляхом трансформуються в різновікові деревостани. Ліси з перевагою ялиці поступово також перетворюватимуться в бучини, однак участь хвойних порід в них буде значно вища за попередні деревостани. Похідні ялинники поступово трансформуються в ліси з домінуванням ялиці з участю багатьох інших деревних порід, і тільки після цього, також будуть розвиватися в напрямку формування корінних деревостанів.

Програма сталого розвитку передбачає оптимізацію взаємовідношень між трьома основними блоками: природним, соціально-економічним і медико-демографічним. В ландшафтах Карпат ліс виконує вирішальну еколого-стабілізуючу функцію. За таких умов, саме від лісового господарства залежить довготривале функціонування гірської екосистеми, її сталість. Виділено три основні групи пріоритетів для сталого управління лісами Українських Карпат: екологічні, соціальні і економічні. Основні заходи при цьому мають спрямовуватися на вирішення екологічних завдань: збереження біорізноманіття та інших екосистем,

покращення захисної функціональності лісів, забезпечення сталого росту і розвитку лісових екосистем. Але обов'язковим має бути також виконання соціальних та економічних завдань. Пропонуються основні методи сталого управління лісами в регіоні Українських Карпат:

- ✓ Відмова від орієнтації на суцільно лісосічні методи ведення господарства і щорічний контроль стану лісів. Перехід на вибіркочну систему проведіння рубок за невиснажливими і природоохоронними методами з врахуванням головних порід та типів лісу.

- ✓ Древа для вирубки підбираються з метою формування і підтримання різновікового деревостану. Для попередження розвитку грибів та хвороб проводиться вибірка відповідних категорій дерев. Важливим є покращення товарності і породного складу деревостану.

- ✓ Об'єм вибіркових рубок відповідає приросту деревини цієї ділянки лісу, накопиченого від попередньої рубки. Періодичність проведення рубок – від 2 до 10 (в поганих умовах) років. Державний контроль і покарання за результатами проведення рубок, згідно чинних нормативних документів.

- ✓ Зрубані колоди забираються кінцями, підвісним або колісним транспортом без пошкодження підросту і ґрунту. Формування пачок дерев чи сортиментів можливе тільки на верхніх складах або дорогах. За необхідності проводяться заходи зі сприяння природному відновленню і покращення складу.

Пралісові екосистеми Українських Карпат є природними еталонами сталого функціонування лісів. Встановлено наявність різновікового багатоярусного (2-4) деревостану букового пралісу. Однак, на різних за площею ділянках ця різновіковість присутня в різній мірі, як і складність структури. Характеристику структури букового пралісу проведено за типами розподілу дерев за діаметром: спадний тип відповідає структурі різновікового багатоярусного деревостану, перехідний – умовно-різновікового багатоярусного, рівномірний – умовно-різновікового одно-, двоярусного. Виділено шість стадій в розвитку пралісу відповідно до груп віку і детально описано структуру деревостану на цих стадіях. Формування подібної структури в не експлуатаційних лісах дозволить суттєво підняти їх стійкість та здатність до відновлення.

Для впровадження принципів сталого управління лісами в практику регіону розроблено наступні практичні рекомендації:

- основними параметрами, які згідно класичного лісівництва визначають цілі та методи ведення лісового господарства, є тип лісу, тип деревостану і категорія цієї лісової ділянки. Така практика в Чехії базується на основі господарських комплексів. Господарські комплекси в лісовому господарстві – одиниця планування лісгосподарських заходів, яка об'єднує лісові ділянки однієї категорії лісу з близькими типами лісу. Наприклад, чисті вологі сушмеречини високогірних лісів. Заходи планують за конкретними типами деревостанів, які ростуть в цьому комплексі. Для господарських комплексів пропонуються 18 базових типів лісу, номери за категоріями лісів та 8 додаткових класифікаторів;

- для планування лісгосподарських заходів, які забезпечать максимальну водоохоронну ефективність гірських лісів, доцільно виділити водозбори з площею від 1 до 3 тис. га, яка в регіоні відповідає четвертому чи п'ятому порядку.

Методологія виділення лісогосподарських водозборів: згідно класичних методів – охоплюють всі схили, з яких стікає вода в даний водотік; починають виділяти водозбори з водотоків I порядку (які впадають в моря чи океани); якщо такий водозбір перевищує площу 2 тисячі гектарів, то його розділяють на водозбори наступного порядку, але не менші 1,5 тис. га; прируслові ділянки (водозбори без постійних водотоків) приєднують до нижчого за течією водозбору. Таблиці відповідності лісових ділянок з лісогосподарськими водозборами не дозволять зменшувати площу покритих лісом земель на водозборах нижче допустимих рівнів, тобто підтримуватимуть високу водоохоронну ефективність лісів;

- для сталого управління ялиниками Українських Карпат, які масово всихають, рекомендовано згрупувати їх в такі лісові формації (господарські секції): дубову (ялинова в дібровах); букову (ялинова на бучинах); ялицеву (ялинова в яличинах); ялинову (ялинова); і в такі господарські частини: експлуатаційні; з обмеженим режимом користування в горах; з особливим режимом користування в горах; з обмеженим режимом користування на рівнині; з особливим режимом користування на рівнині. Підготовлені відповідні заходи;

- аналіз результативності різних способів рубок (суцільна з природним відновленням, 2-х прийомна поступова, 3-х прийомна поступова, групово-вибіркова) показав, що на секціях з поступовими і вибірковою рубками поточний приріст коливався в межах 15-16 м³/га в рік і це є, по крайній мірі, в 2 рази вищими за середній в регіоні. Об'єм лісокористування (3-6 м³/га в рік) тут теж є вищим за середній в регіоні. Для об'єктивного призначення лісовідновних рубок запропоновано формулу розрахунку «коефіцієнта стійкості» за наступними таксаційними характеристиками: повнота, об'єм сухостою, вік деревостану, кількість ярусів, кількість підросту, наявність (об'єм) мертвої лежачої деревини. Пропонується розділити ліси на 3 основні групи за їх стійкістю: стійкі, які не потребують лісовідновних рубок (КС в межах 0,8-1,0); умовно-стійкі, які потребують лісовідновних рубок (КС в межах 0,4-0,8); не стійкі, які потребують термінових лісовідновних рубок (КС менше 0,4);

- за встановленими закономірностями розвитку похідних деревостанів розроблені наукові основи та рекомендації з їх переформування з пропозиціями щодо інтенсивності та методів проведення рубок в розрізі типів лісу та стадій переформування. Підготовлені програми переформування похідних лісів Галицького і Карпатського НПП;

- за результатами розрахунку рекреаційної ємності Карпатського НПП на основі цифрових карт і баз даних підготовлені заходи для її підвищення, зокрема створення нових і облаштування існуючих туристичних маршрутів та регулювання характеристик деревостанів відповідно до потреб рекреантів;

- адаптація термінології програми NATURA 2000 і підготовка методики польової ідентифікації, описів та класифікації лісових оселищ Українських Карпат, критеріїв потреби в їх збереженні – це результати міжнародних проектів. На пілотній території ДП «Надвірнянське ЛГ» (20 тис. га) підібрано лісові оселища, які потребують охорони: гірськососнові та рододендронові угруповання, яворові субальпійські бучини, заболочені, кедрові і модринові ялиники.

Summary

Carpathian Mountains – biggest mountain ecosystem in Europe, which remains almost in the natural state. It is Europe's richest reserve of plant, animal and landscape diversity. There is more than half of all biodiversity of Central Europe here. Huge areas of Carpathian forests support an ecological balance, mitigate a climate of Southern Europe, and protect it from cold northern winds. Common efforts of Carpathian countries for the Carpathian Mountains preservation were described in the integrated sustainable development strategy for the region – in the Carpathian Convention. Its special emphasis is devoted to sustainable management of forests. Worldwide practices of sustainable forestry are caused by different natural conditions and historical development of countries. But wherever they are based on the structure and succession of the forests and controlled by criteria and indicators. In Carpathian countries forest sustainability is achieved by intensive wood utilization, what provide a financial stability of enterprises. Other main silvicultural point is forestry activities planning for the main species within types and categories of forests.

Climate conditions of the Ukrainian Carpathians are variable very much depending on altitude, but precipitation sum is sufficient for the forest growth and soils also have good forest growth properties. The vegetation season in the region changes from 185 days on the altitude of 150 m to 90 days – on the 1500 m. That defines the predominance of deciduous species in the regional lowland forests and coniferous – in the highland forests. Main territories in the region occupy by natural lands (forests, meadows), therefore the main branches of the economy in the region have to be forestry, agriculture, tourism and nature conservation.

The largest forest areas in the region have Norway spruce (*Picea abies* (L.) H.Karst) and Common beech (*Fagus sylvatica* L.) forests. There are two parts of the regional forest fund: northeastern macro slope, where dark coniferous species dominate – Norway spruce and Silver fir (*Abies alba* Mill.); southwestern macro slope, where hardwoods species dominate – Pedunculate oak (*Quercus robur* L.) and Common beech. The actual upper timberline of the Ukrainian Carpathians is mainly formed by two types of forest stands: pure Norway spruce and pure Common beech forests. Sometimes it is formed by mixed fir-beech-spruce, Sycamore (*Acer pseudoplatanus* L.)-beech and Cedar pine (*Pinus cembra* L.)-spruce forest stands.

Forest types of the Ukrainian Carpathians vary highly, due to the diversity of landscape conditions. Following basic forest formations (groups of forest types) are allocated in the region: Pedunculate oak forest types – on the Precarpathian lowland; Sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) forest types – on the Transcarpathian lowland; Fir-beech-spruce forest types – on the Precarpathian lower mountain land; Sessile oak-beech forest types – on the Transcarpathian lower mountain land; pure Norway spruce forest types – on the Precarpathian higher mountain land; pure Common beech forest types – on the Transcarpathian higher mountain land. Pure Mountain pine (*Pinus mugo* Turra) forest types are usually located in subalpine zone. There are Green alder (*Alnus viridis* L.) and Carpathian rhododendron (*Rhododendron myrtifolium* Schott & Kotschy) forest types on the rocky steep slopes in alpine zone.

Area of the Ukrainian Carpathians forests is increasing during last 60 years with a trend to stabilization for last 20 years. Norway spruce forests were the main in the region many years, but area of the regional spruce forests became less than area of the regional beech forests in 1996 due to forestry and climate conditions changing. The area of not managed forests in the region has most clear trend to increase during last 60 years, and the intensity of its increasing is very high – from 400 to 1100 thousand ha. Wood volume is highly increasing too (from 310 to 640 million m³) but mainly after 1978. Area of the ripe stands in the region had maximum values in the middle 50 of the last century, than it began to decline, and since 1978 has again tended to increase. The dynamics of the young stands area is the opposite. This is evidence of “Carpathian forests aging” as well as trend of wood volume increment per hectare – it has increased from 2.1 to 5.4 m³/ha/year for the last 65 years.

There are four administrative regions in the Ukrainian Carpathians region. Zakarpattya (Transcarpathian), Ivano-Frankivsk and Lviv administrative regions have the similar forestry potential in the region – their forest areas are close to 28% from regional. Chernivtsi administrative region’s forest area is close to 16%. There are 144 forest types in the region, but only three of them have an area more than 100 thousand hectares: wet Common beech-Silver fir-Norway spruce mesotrophic forest type (11% regional forest area), wet Common beech-Norway spruce-Silver fir mesotrophic forest type (7) and wet pure Common beech mehatrophic forest type (7%). 86 tree and shrub species are the main species in the regional forests, and five of them are basic: Common beech – 33% of the regional forest area, Norway spruce – 31, Pedunculate and Sessile oaks – 12, Silver fir – 7%. The main forestry problems in the region are the following: progressive aging of not managed forests and their health condition deterioration; intensive reduce of managed forests’ area; progressive increasing of wood volume; much more (twice) area of Silver fir forest types than area of Silver fir forest stands; intensive reducing of Norway spruce forest stands areas; only one Common beech and too many Norway spruce managed forestry sections; large areas of forests with too small DBH area.

Health conditions of the Ukrainian Carpathians’ forests are controlled from 1991 on the 89 forest monitoring plots (Level 1), and on the 301 plots – from 2005. Damage classes of regional forests were mainly low and weak in this period. Health conditions of the regional forests (defoliation, discoloration, age of needles, increment, intensity of damages) highly depend on soil, hydrological and climatic site conditions but anthropogenic pressure has a significant effect only close to emission sources (big cities and industrial enterprises). This conclusion had a clear confirmation in 2003 and 2011. The health conditions’ indicators of basic regional forest species were the worst in these years with high temperatures and lack of rains during the vegetation season. There are critical health conditions in forests of the regions with the most severe hazards: mixed Pedunculate oak stands of the Prut-Dniester interfluve and western Forest-Steppe zone of Ukraine (main hazards – anthropogenic effect and air pollution); high mountainous and secondary Norway spruce stands (difficult site conditions, inappropriate species composition, difficult climatic factors). The best health conditions were observed in pure Common pine (*Pinus sylvestris* L.) stands in Polissya and mixed beech-spruce-fir stands everywhere in the region. Health

conditions of the regional beech forests are also characterized as good, but in general they are worse than the Silver fir and Common pine forests.

Forest health conditions dynamics is positive last years for the region because a significant deterioration was not checked. General health conditions' trends for main forest species were the following: Norway spruce stands had permanent deterioration, although it is not dangerous considering parameters (average defoliation was low (11-25%), average discoloration – low too); Silver fir stands were practically stable (defoliation – low, discoloration – weak (1-10%)); Common pine stands had a stable trend to improvement (defoliation – weak, discoloration – low); Pedunculate oak stands were in the worst conditions in the middle of 1990s, but they have had a tendency to improve last years (defoliation – average (26-60%), discoloration – average too); Sessile oak stands had little deterioration (defoliation – low, discoloration – average); Common beech stands had little deterioration too (defoliation – low, discoloration – average).

28 permanent plots were put in the Carpathian forests of Poland, Slovakia, Romania, Ukraine and the Czech Republic in 2000. Results of their pollution monitoring in Norway spruce, Silver fir and Common beech stands were the following: Al, Ca, Cu, Mg, Mn, and S concentrations in beech leaves were above the maximum allowable concentrations (MAC); Cu and S – in spruce needles, Al, Ca, Cu, Mg, Mn and S – in fir needles. There are the highest levels of the forests pollution on the ways of continental pollutants streams. There are anomalous concentrations of 14 heavy metals in forest soils of Ukrainian Carpathians' industrial regions. Cr, Mo and Zn concentrations are above MAC everywhere, and for Pb that is on 10% of the regional territory. Spatial distribution of pollutants is the following: minimum – in the forest regions and maximum – in the high populated regions. There is exceeding of the local MAC for all heavy metals in snowy water around regional industrial centers and in other structural elements of local forests too. There are the most high levels of the forests pollution on the prevailing wind directions.

The study of the dynamics and successions of Ukrainian Carpathians forests using satellite images showed that accurate information about the mountain land classification can be obtained from satellite images with pixels no more than 30 m. Increasing of the deciduous pioneer forest area was identified in the region from 1975 to 2005. There was increasing in mountainous parts of the region on the area of 12.3 km² due to overgrowth of abandoned agricultural lands (polonyny). It was established that the current successions of vegetation on non-forest and forest lands in the Ukrainian Beskydy are forming the uneven-age native forest stands. However, depending on the initial type of vegetation this process lasts differently. Mixed spruce-fir-beech stands are naturally transformed into uneven-age native forest stands. Silver fir forests will also gradually turn into beech stands, but the part of secondary forest species will be much higher. Secondary spruce stands will gradually transform into fir forests but part of many other tree species will be very high. Only then (next development stage) they will also evolve towards the formation of native mixed stands.

Sustainable forest management should optimize the relationship between the three main blocks: natural; socio-economic; medico-demographic. Forests have the main eco-stabilizing function in Carpathian landscapes. So, their sustainability and

functioning depend on forestry activities. Three main groups of priorities for the sustainable management of Ukrainian Carpathians forests are proposed: environmental, social and economic. Main forestry activities must be aimed on environmental problems solving: biodiversity and other ecosystem conservation; forests protective functions improvement; providing sustainable growth and development of mountain forests. But social and economic problems must also be solved. The following methods of sustainable forest management in the Ukrainian Carpathians region are recommended:

- Purpose of sustainable forest management – sustainable native (uneven-age) forests according to a forest types. Trees for felling must be selected in order to form and maintain uneven-age stand. Next task is removing trees in bad health conditions (with damages, fungi, diseases etc.). Next task important for managed forests is improving the wood marketability and species composition of forest stands;
- Rejection of clear-cutting forestry methods. Transition to a system of selective forestry methods based on the main species and forest types will support the environmental functionality and sustainability of mountain forests;
- Volume of selective logging is equal to the wood volume increment gained from previous logging. Frequency of logging – from 2 to 10 (in bad site conditions) years. State control and punishment on the results of logging is according to actual regulations. There must be measures to promote of natural regeneration and to improve its species composition if necessary;
- Felled logs must be collected by horses, by winches or by wheel transports without seedlings and soil damaging. Formation packs of trees or assortments is possible only out of forests (on the upper depots or roads);
- There must be annual monitoring on forest health conditions in all forestry enterprises. Actual data on forest health conditions is the reason for changing the forestry measures.

Virgin forests of the Ukrainian Carpathians are natural standards of sustainable functioning forests. The beech virgin forests are natural uneven-age and multilayer (2-4) stands. However, on the different area their uneven-age and multilayer structure is present in different degrees. There are three types of tree distribution in beech virgin forests on different areas: decreasing type – structure of 3-4 layers uneven-age stands, transition type – 2-3 layers relatively uneven-age stands, even type – 1-2 layers relatively even-age stands. Six stages in the development of beech virgin forests were identified according to age groups of Ukrainian forests. Detailed structures of these stages were described. Formation of these structures in managed forests (according to age groups) guarantees significant increase of their stability and ability to natural regeneration.

Following practical recommendations were developed in order to implement sustainable forest management principles in the regional forestry:

1. Forestry management planning units, which combine forest areas of one category of forests with similar forest types. For example, wet pure Norway spruce mesotrophic protective forests. Activities should be planned for similar forest stands within this unit. 18 planning units are determined for the Ukrainian Carpathians;

2. System of forest management for the forestry catchments with area from 1 to 3 thousand ha will ensure maximum water protection functions of mountain forests;

3. Scientific basis and recommendations on transformation of secondary Norway spruce stands, which massively decline, were developed for forest types and stages of transformation;

4. For an objective planning of forest regeneration cuts the stability coefficient formula was proposed for calculating by the following characteristics: the number of trees, volume of standing deadwood, age of first layer trees, the number of layers, the number of natural regeneration, the presence (volume) of lying deadwood;

5. Methods of field identification, descriptions and classification of natural habitats in the Ukrainian Carpathians forests and criteria of their protection were prepared.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Концепція реформування та розвитку лісового господарства України / Розпорядження Кабінету Міністрів України № 208-р від 18.04.2006.
2. Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат / Закон України №1672-ІУ від 07.04.2004 р. // Відомості Верховної Ради України. – 2004. – № 32 – С. 383–394.
3. Про мораторій на проведення суцільних рубок на гірських схилах в ялицево-букових лісах Карпатського регіону / Закон України №1436-ІІІ від 10.02. 2000 р.
4. Про додаткові заходи щодо збереження біорізноманіття територій та об'єктів природно-заповідного фонду / Наказ Міністерства екології на природних ресурсів України №114 від 06.04. 2015 р. [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/normakty/60-9/acts/3737-nakaz-vid-06-04-2015-114>.
5. Metsäteollisuus / Finnish Forest Industries Federation [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.forestindustries.fi>.
6. Facts and Figures. – Helsinki : Metsähallitus, Finland, 2002. – Р. 12.
7. Metsähallitus [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.metsa.fi>.
8. Лес – не только деревья. Лесная Служба Финляндии. – Хельсинки : Эдита, 2002. – 15 с.
9. Austria forests. Overview [Електрон. ресурс] // Режим доступу: http://www.icp-forests.org/EPgrowthdocs/Austria_overview.pdf.
10. Austria forests' functions [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.boku.ac.at/homepage/h440t8/Publ-d.htm>.
11. Recreation in forests [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.forstnet.at/article/archive/5792>.
12. Austrian forest management system [Електрон. ресурс] // Режим доступу: http://www.portal.ac.at/owa/portal.details_eneogn_id_in.
13. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.unece.org/trade/timber/mis/market/market-63/austria.pdf>.
14. Brassel P. Schweizerisches Landesforstinventar (Swiss National Forest Inventory). Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993-1995 / P. Brassel, U. Brändli // Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. – Bern ; Stuttgart ; Wien ; Haupt, 1999. – Р. 442.
15. Zimmermann W. Evaluation of policy means focused on forests and forestry in Switzerland's mountainous areas / W. Zimmermann // Publication Series of the Institute for Forest Sector Policy and Economics – Wien, 1998. – V. 35. – Р. 239–250.
16. Wasser und Frehner : Wegleitung minimale Pflegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion. – Bern : SAEFL, 1996. – Р. 88.
17. Ott E. Gebirgsnadelwälder – praxisorientierter Leitfaden für eine standortgerechte Waldbehandlung / E. Ott, M. Frehner, H.-U. Frey, P. Lüscher.–Haupt; Bern; Stuttgart; Wien, 1997.– Р. 281.
18. Le Ministre de l'Agriculture [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.agriculture.gouv.fr>.
19. Office National des Forêts [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.onf.fr>.
20. Sustainable forest management in France [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.comite21.org>.
21. Fédération nationale du bois / Le site des exploitants forestiers, scieurs et industriels du bois [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.fnbois.com>.
22. Ministerstvem zemědělství České republiky (eAGRI) [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.mze.cz>.
23. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem (dále jen ÚHÚL) [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.ugul.cz>.
24. Statistická ročenka o podnom fonde SR : Statistical Year-book on Land Resource in the SR // Úrad geodezie kartografie a katastra. – 2001. – Р. 349.
25. Suhmne informacie Lesnickeho informacneho centra Lesoprojekt Zvolen / Aggregate information of the Forestry Information Centre of Lesoprojekt Zvolen. – 2001. – Р. 273.

26. Forestry and hunting in the Slovak Republic [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.mpsr.sk/en/index.php?navID=30>
27. Improved indicators of sustainable forest management [Електрон. ресурс] // Режим доступу: [http://www.mcpfe.orgpublications/pdf/improved indicators.pdf](http://www.mcpfe.orgpublications/pdf/improved%20indicators.pdf).
28. Gayer K. *Der Waldbau*. 2nd ed. – Berlin: Verlag von Paul Parey, 1882. – P. 592.
29. Biolley H. *Le Jardinage cultural* / J. For. Suisse. – 1901, V. 6, No. 52. – P. 97–104.
30. Engler A. *Wirtschaftsprincipien für die natürliche Verjüngung der Waldungen mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Standortverhältnisse der Schweiz* / A. Engler // *Schweiz. Z. Forstwes.* – 1900. – V. 11–12. – P. 264–275, 300–310.
31. Korpel S. *Die Urwälder der Westkarpaten* / S. Korpel. – Stuttgart ; Jena ; New York : G. Fischer, 1995. – P. 310.
32. Garfitt J. E. *Natural Management of Woods – Continuous Cover Forestry* / J. E. Garfitt // *Research Studies Press Ltd.* – 1995. – P. 152.
33. Zingg A. *Selection Forests – A Concept for Sustainable Use* / A. Zingg, V. Emi, C. Mohr // *Proceedings of the IUFRO Interdisciplinary Uneven-aged Management Symposium.* – Corvallis: Oregon State University, 1999. – P. 415–434.
34. *Uneven-aged forestry* / J.-P. Schutz et al // *Forestry.* – 2002, V. 75, No. 4.
35. Парпан В. І. Удосконалення способів лісовідновлення в основних типах букових лісів на Україні / В. Парпан, В. Оленєва-Антощенко // *Лесоводство и агролесомелиорация.* – К. : Урожай, 2002. – Вып.82. – С. 8–16.
36. Криницький Г. Т. Букові ліси Західного Поділля / Криницький Г. Т., Попадинець І. М., Бондаренко В. Д., Крамарець В. О. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2004. – 168 с.
37. Шпарик Ю.С. Структура букового пралісу Українських Карпат / Ю.С. Шпарик, Б. Коммармот, Ю.Ю. Беркела. – Снятин: Прупринт, 2010. – 143 с.
38. Shparyk Y. S. *Natural Forests of Ukrainian Carpathians: Structure, Methods of Silviculture, Outlooks for Sustainable Forest Management* / *Proc. IUFRO Division 1 Conference "Meeting the challenge: Silvicultural Research in a Changing World".* – Montpellier, France, 2004. – P. 134–136
39. Landmann G. *Research into forest decline and air pollution in France. Major findings and relevance for policy application* / G. Landmann // *Proc. Acidificat Res. : Eval. and Policy Appl, Maastricht, 1991. – Amsterdam, 1992. – P. 373–395.*
40. Haemmerli F. *The Swiss National Research Program "Forest damage and air pollution". Studies in Environmental Sciences (Schneider T. (ed) / F. Haemmerli, N. Krauchi, M. Stark // Proc. Acidificat Res. : Eval. and Policy Appl. – Maastricht, 1991 ; Amsterdam, 1992. – P. 449–459.*
41. Mandre M. *Response reactions of conifers to alkaline dust pollution. Changes in the pigment system* / M.Mandre, E.Annuka, L.Tuulmets // *Proc. Est. Acad. Sci. Ecol.*– 1992. № 4.– P. 156–173.
42. Голод Д. С. Растительные ресурсы лесов Белоруссии, оценка их состояния и охрана / Д. Голод // *Сб. "Состояние растит. ресурсов Вост. Европы".* – Ульяновск, 1992. – С. 12–15.
43. Илькун Г. М. Газоустойчивость растений. – К. : Наукова думка, 1971. – 146 с.
44. Пастернак П. С. Воздействие загрязнения атмосферы на сосновые леса Донбасса / П. С. Пастернак, В. П. Ворон, Т. Ф. Стельмахова // *Лесоведение.* – 1993. – № 2. – С. 28–38.
45. *Protection of Forests in the European Union against Atmospheric Pollution 1987–1996* // *Brussels : Green Europe.* – 1996. – № 2.1. – P. 24.
46. *Forest Condition in Europe.* – Geneva–Brussels: 1998 Executive Report, 1998. – P. 37.
47. *Ten years of Monitoring Forest Condition in Europe.* – Geneva: Overview, 1997. – P. 19.
48. Mather R. A. *Analysis of the Changes in Forest Condition in Britain 1989–1992* / R. A. Mather, P. H. Freer-Smith, P. S. Savill // *Bulletin 116.* – HMSO, London, 1995. – P. 62.
49. *Руководство по методике и критериям согласованного отбора проб, оценки, мониторинга и анализа влияния загрязнения на леса (ICP-FOREST).* – Хельсинки, 1985. – 208 с.
50. *Стандартизованная методика мониторинга лесов.* – Нью-Йорк, 1988. – 286 с.
51. Badea O. *Forest health status in the Carpathian Mountains over the period 1997–2001* / O. Badea, M. Tanase, J. Georgeta, L. Anisoara, A. Peiov, Y. Shparyk, H. Uhlirova, J. Pajtik, J. Wawrzoniak // *Environmental Pollution.* – 2004. – V. 130. – No. 1. – P. 93–98.
52. *Long-term Forest Ecosystem Research / Information WSL.* – Birmensdorf, 1997. – P. 33.

53. Shparyk Y.S., Parpan V.I. Heavy metal pollution and forest health in the Ukrainian Carpathians / *Environmental Pollution*. – 2004, V. 130, No.1. – P. 55–63.
54. Шпарик Ю. С. Моніторинг лісів Українських Карпат / Лісівницькі дослідження в Україні : науковий вісник. – Львів : УкрДЛТУ, 2002. – Вип. 12.4. – С. 158–166.
55. Ситник К. М. Ботаніка. Порядок денний на XXI століття / К. М. Ситник // *Укр. ботанічний журнал*. – 2000. – Т. 57. – № 1. – С. 5–10.
56. Franzaring J. Twenty years of biological monitoring of element concentrations in permanent forest and grassland plots in Baden-Württemberg (SW Germany) / J.Franzaring, I.Holz, J.Zipperle, A.Fangmeier // *Environmental Science and Pollution Research*. – 2009. – Vol. 15. – 302 p.
57. The condition of forests in Europe: Ex. Report. – Hamburg, 2006. – P. 17.
58. GSE Forest Monitoring of European Space Agency [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.gmes-forest.info/>.
59. Дубін В. Забезпечення сталого і ефективного лісокористування в Україні / В. Дубін // *Економіка України*, 1999. – №5. – 89-92 с.
60. Трегобчук В. Концепція сталого розвитку для України / В. Трегобчук // *Вісник НАН України*, 2002. - №2. – С. 31-40.
61. Нижник М. Чому є важливими лісові території в Шотландії: деякий прихований зміст ведення сталого лісового господарства / Нижник М., Гілл Г. // *Природні ліси в помірній зоні Європи – цінності та використання.*- Бірменсдорф – Рахів, 2003. - 107 с.
62. Лицур І.М. Основні напрямки переходу лісового господарства на засади сталого розвитку / Лицур І.М., Кияк Т.Б.// Зб.: «Наукові основи ведення сталого лісового господарства». – Івано-Франківськ, 2005. – С. 170-173.
63. Парпан В.І. Засади сталого лісокористування і збереження біорізноманіття гірських лісів / Парпан В.І., Шпарик Ю.С. // Зб.: «Наукові основи ведення сталого лісового господарства». – Івано-Франківськ, 2005. – С. 207-209.
64. Швіттер Р. Догляд в захисних лісах на основі наближеного до природи лісівництва / Зб.: «Наукові основи ведення сталого лісового господарства». – Івано-Франківськ, 2005. – С. 282-291.
65. Коваль Я.В. Ліси в контексті стабілізації навколишнього середовища / Коваль Я.В., Антоненко І.Я., Дзюбенко О.М. // Зб.: «Наукові основи ведення сталого лісового господарства». – Івано-Франківськ, 2005. – С. 139-140.
66. Лавров В.В. Солодкий В.Д. Завдання моніторингу антропогенно-природних загроз і плани запобіжних і екстрених заходів інтегрованого управління басейнами Північної Буковини / Зб.: «Наукові основи ведення сталого лісового господарства». – Івано-Франківськ, 2005. – С. 164-167.
67. Розробити диференційовані заходи з ведення лісового господарства за ландшафтно-водозбірним і лісотипологічним принципами з врахуванням функціонального призначення лісів Українських Карпат / Звіт з НДР (закл.), Кер. Шпарик Ю.С., УкрНДГірліс, Номер держреєстрації 0110U005047. – Івано-Франківськ, 2014. – 201 с.
68. Шпарик Ю.С. Сучасний стан та лісівничо-екологічні засади сталого господарства в лісах Українських Карпат / Автореф. дис. д. с.-г. н. – Львів: НЛТУ України, 2013. – 41 с.
69. Марків П.Д. Оцінка рекреаційної придатності лісів Карпат / Зб.: «Наукові основи ведення сталого лісового господарства». – Івано-Франківськ, 28-30 вересня 2005. – С. 187-188.
70. Голояд Б.Я. Принципи і напрямки збереження туристсько-рекреаційних властивостей в Карпатському природному національному парку / Голояд Б.Я., Фрик О.Б // Зб.: *Наукові основи ведення сталого лісового господарства*. – Івано-Франківськ, 2005. – С. 106-108.
71. Сабан Я.А. Экология горных лесов. - М.: Лесная промышленность, 1982. - 169 с.
72. Зеленський М.М. Особливості динаміки лісової підстилки в рекреаційних лісах на заході України УРСР / Зеленський М.М., Жижин Н.П. // *Біогеоценологія, антропогенні зміни рослинного покриву ті їх прогнозування*. – К.: Наукова думка, 1978. – С. 36-37.
73. Наукові основи ведення багатопільового лісового господарства у Карпатському регіоні / Зб. рекомендацій УкрНДГірліс (Під ред. Парпана В.І.). – Івано-Франківськ, 2001. – 246 с.
74. Наукові аспекти ведення сталого лісового господарства / Зб. рекомендацій УкрНДГірліс (Під ред. Парпана В.І.), вип. 2. – Івано-Франківськ, 2005. – 113 с.

75. Наукові засади ведення сталого лісового господарства в Карпатському регіоні / 36. рекомендацій УкрНДІгірліс (Ред. Парпана В.І.), вип. 3 . – Івано-Франківськ, 2008. – 168 с.
76. Наукові засади ведення збалансованого лісового господарства в Карпатському регіоні / 36. рекомендацій УкрНДІгірліс (Ред. Парпана В.І.), вип. 4 . – Івано-Франківськ, 2011. – 449 с.
77. Protocol on Sustainable Forest Management to the Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.carpathianconvention.org/NR/rdonlyres/F1E5FF02-9457-4FD8-A272-721F097788A6/0/DraftProtocolonSustainableForestManagement.pdf>
78. Protocol on Conservation and Sustainable Use of Biological and Landscape Diversity: [Ел. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.carpathianconvention.org/NR/rdonlyres/FA7B9820-5BBF-46B6-B7BB-2330B90FFB82/0/BiodiversityProtocolFinalsigned.pdf>
79. Keurhout Protocol for the Validation of Sustainable Forest Management Certificates: [Ел. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.keurhout.nl/pdf/Keurhout%20SFM%20Protocol.pdf>
80. Вивчити причини всихання ялиників в Карпатському регіоні, розробити рекомендації з ведення в них лісового господарства і заміни похідних ялиників на корінні деревостани / Звіт з НДР (закл.), Кер. Шпарик Ю.С., УкрНДІгірліс, Номер держреєстрації 0110U005048. – Івано-Франківськ, 2014. – 292 с.
81. Малиновський К. А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1980. – 278 с.
82. Гошко Ю.Г. Промисли й торгівля в Українських Карпатах. – К.: Наук. думка, 1991.–253с.
83. Генсірук С. А. Ліси Українських Карпат та їх використання / С. А. Генсірук. – Київ: Урожай, 1964. – 290 с.
84. Генсірук С. А. Історія лісівництва в Україні / Генсірук С. А., Фурдичко О. І., Бондар В. С. – Львів : Світ, 1995. – С. 99.
85. Голубець М. А. Екологічна ситуація на північно-східному макросхилі Українських Карпат / М. Голубець. – Львів : Поллі, 2001. – С. 30.
86. Zlatnik A. Vyoj a slozeni prirodnych lesu na Podkarpatske Rusi a jejich vztarkhe stanovisti / Studie o statnich lesich na Podkarpatske Rusi.– Praga, 1935. – Dil. 3. – P. 67–153.
87. Сукачєв В. Н. Основы лесной биогеоценологии. – М. : Наука, 1964. – 574 с.
88. Іванюк А. П. Природа вітровалів та їх вплив на продуктивність лісу в гірських та передгірських районах Українських Карпат : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд.с.-г. наук : спец. «Лісознавство і лісівництво». – Львів, 1996.– 20 с.
89. Перехрест С. М. Шкідливі стихійні явища в Українських Карпатах та засоби боротьби з ними / С. Перехрест, С. Кочубей, О. Печковськ. – К. : Наукова думка, 1971. – 194 с.
90. Zlatnik A. Waldtypen der Slowakei. – Brno : Forstwirtschaftliche Fakultat der der Landwirtschaftlichen Hochschule, 1960. – S. 84–195.
91. Калущкий І. Ф. Вітровали на північно-східному макросхилі в Українських Карпатах. – Львів: Манускрипт, 1998. – 204 с.
92. Broggi M. F. Wald, Sturm, Aufrusten und Borkenkafer – Gedanken hierzu einige Zeit danach // Schweiz. Z. Forstw. – 1990. – No. 12. – P. 1037–1044.
93. Lothar. How it was! [Електрон. ресурс] // Режим доступу: http://esapub.esrin.esa.it/eoq/eoq65/eoq65_9.pdf
94. Vyskot M. Forest as an ecological and economic factor / Vyskot M. // Lesnictvi. – 1989. – No. 11. – P. 949–959.
95. Nicholas N. S. Ice damage in spruce – firforests of of the Black Mountains, North Carolina / N. S. Nicholas, S. M. Zedaker // Can. J. Forestres. – 1989. – V. 19. – No. 11. – P. 1487–1491.
96. Schiesser H. H. Klimatologie der Sturme und Sturmsysteme anhand von Radar- und Schadendaten / H. H. Schiesser, A. Waldvogel, W. Schmid, S. Willemse. – Zurich : ETH Zurich, 1997. – P. 132.
97. Кісілевський-Бабінін Р. Г. Природа вітровалів у Карпатах / Р.Г. Кісілевський-Бабінін, В.Д. Дяків // Природні умови та природні ресурси Українських Карпат. – К. : Наукова думка, 1968. – С. 48–59.
98. Стойко С. М. Причини ветровалов и буреломов в Карпатских ельниках и меры борьбы с ними / С. Стойко // Лесное хазяйство. – 1965. – Вып. 9. – С. 12–15.

99. Трибун П. А. Підвищення стійкості лісових екосистем проти вітровалів та сніголомів / П. А. Трибун, С. М. Стойко, В. Т. Дячук // *Природа Карпатського національного парку*. – К. : Наукова думка, 1993. – С. 176–186.
100. Карпати – “Зелене Серце» Європи. Карпатська конвенція / За редакцією Ю. Шеляг-Сосонко. – Київ : Мінприроди України, 2005. – 104 с.
101. Геренчук К. Природно-географічний поділ Львівського і Подільського економічних районів / К. Геренчук, П. Цись, М. Койнов. – Львів : Наука, 1964. – 238 с.
102. Генсирук С. А. Комплексное лесохозяйственное районирование Украины и Молдавии / С. А. Генсирук. – К. : Наук. думка, 1981. – 360 с.
103. Пастернак П.С. Лесохозяйственное районирование Украинской ССР / П. Пастернак // *Лесоводство и лесомелиорация*. – 1986. – Вып. 68. – С. 4–15.
104. Голубец М.А. Ельники Украинских Карпат. – К. : Наукова думка. – 1978. – 264 с.
105. Смаглюк К.К. Аборигенні листяні лісоутворювачі.– Ужгород: Карпати, 1974.–120 с.
106. Стойко С.М. Дубовые леса / В кн.: Украинские Карпаты. – К.: Світ, 1988. – С. 64–72.
107. Молотков П.И. Буковые леса и хозяйство в них. – М. : Лесн. пром., 1966. – 224 с.
108. Швиденко А.И. Пихтовые леса Украины. – Львов : Выща школа, 1980. – 192 с.
109. Швиденко А.Й. Географія типів лісу України / А. Швиденко, О. Данілова, І. Бойко // *Науковий вісник НЛТУ України*. – 2003. – Вип. 13.3. – С. 159–164.
110. Герушинський З.Ю. Типологія лісів Українських Карпат.– Львів:Піраміда, 1996.– 208 с.
111. Остапенко Б. Ф. Типологічна різноманітність лісів Українського Лісостепу. – Харків : Харківський державний аграрний університет, 1997. – 128 с.
112. Погребняк П. С. Общее лесоводство. – М.: Изд-во с.-х литературы, 1963. – 398 с.
113. Hrodos A. Gorna granica lasu na Czarnohorze i w Gorach Czywczycyckich / *Rozprawy Wydz. matem.-przyrodniczego*. – Krakow, 1948. – 92 p.
114. Коліщук В.Г. Сучасна верхня межа лісу в Українських Карпатах.–К.:АН УРСР,1958.– 45 с.
115. Комендар В. І. Форпосты горных лесов. – Ужгород: Карпаты, 1966. – 210 с.
116. Пила В. И. Программно-целевое планирование межотраслевого лесопромышленного комплекса. – К.: Наукова думка, 1990. – 208 с.
117. UN/ECE: Convention on Long-range Transboundary Air Pollution - Geneva, 1979. - p. 19.
118. ICP Manual on the methodologies for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests, 1985. – Brussels ; Geneva, 1986. – P. 132.
119. Michel A., Seidling W., editors. 2014. Forest Condition in Europe: 2014 Technical Report of ICP Forests. – Vienna. – 164 p
120. Методичні матеріали щодо проведення моніторингу лісів I рівня та забезпечення його якості / І.Ф. Букша, В.П. Пастернак, Т.С. Пивовар та інші. – Х. : УкрНДЛГА, 2011. – 40 с.
121. Markert B. A comparison of heavy metal deposition in selected Eastern European countries using the moss monitoring method, with special emphasis on the “Black Triangele» / B. Markert, U. Herpin, V. Maňková et al // *Sci. for Environ.* – 1996. – V. 193. – P. 85–100.
122. Bowen H. J. M. Environmental Chemistry of the elements / Academic Press. – London ; New York ; Toronto ; San Francisco, 1979. – P.237–273.
123. Shparyk Y.S. Heavy metals migration in the forest ecosystems of the Ukrainian Carpathians / *Proc. Effects of Air Pollution on Forest Health and Biodiversity in Forests of the Carpathian Mountains*. – Amsterdam, 2002. – Vol. 345. – P. 259–268.
124. Парпан В.І., Лялько В.І., Шпарик Ю.С. та ін. Космічні знімки Українських Карпат / “Лісовий і мисливський журнал” – Київ – 2006, № 3 – С. 13.
125. Шпарик Ю.С., Вітер Р.М. та ін. Шляхи підвищення лісистості та природні сукцесії на залишених сільгоспугіддях в Українських Бескидах / *Науковий вісник Національного аграрного університету*. – Київ, 2004, Вип. 70, Лісові культури – С. 229–236.
126. Погребняк П. С. Основы лесной типологии. – К. : Изд-во АН УССР, 1955. – 456 с.
127. Shugart H. H. Theory of forest Dynamics. – Springer Verlag, 1984. – P. 278.
128. Kozak I., Menshutkin V., Józwin M., Potaczała G. Computer simulation of fir forest dynamics in Bieszczady Mountains in response to climate change / *Journal of Forest Science*. – Prague, 2002. – V. 48 (10). – P. 425–431.

129. Forest vegetation simulator [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.essa.com/tools/fvsprognosis/index.html>.
130. Criteria and indicators of sustainable forest management of all types of forests and implications for certification and trade [Електрон. ресурс] // Режим доступу: <http://www.fao.org>.
131. Голуша О. Инструменты регионального и хозяйственного лесного планирования для Украины / О. Голуша, Ю. С. Шпарик, В. И. Парпан и др. // Отчёт проекта № 134/05-07/MZE/V. – Чешская Республика–Фридек-Мистек : Леспроект ЧР, 2007. – 198 с.
132. Landscape Ecological Planning in Finnish State Forests. – Vantaa, 1998. – P. 42.
133. Kurth H. Forsteinrichtung. Nachhaltige Regelung des Waldes. Deutscher Landschaftsverlag. – Berlin GmbH, 1994. – P. 592.
134. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet. – Wien, 1964. – P. 865.
135. Зелена книга України / За ред. Я. П. Дідуха. – К. : Альтерпрес, 2009. – 448 с.
136. Лиєпа И. Я. Динамика древесных запасов: прогнозирование и экология. – Рига: Зинатне, 1980. – 170 с.
137. Vyse A. Mountain forest. Conservation and management. – Silver Star, 2004. – P. 237.
138. Лакида П. І. Фітомаса лісів України. – Тернопіль : Збруч, 2002. – 256 с.
139. Юркевич И.Д. Дубравы Белорусской ССР и их восстановление.– Минск, 1960.– 362с.
140. Махатадзе Л. Б. Темнохвойные леса Кавказа. – М., 1966. – 274 с.
141. Ярошенко П. Д. Смена растительного покрова Закарпатья / П. Ярошенко, В. Грабарь. – Л. : Наука, 1969. – 112 с.
142. Цурик Е.И. Ельники Карпат. – Львов: Вища школа, 1981. – 184 с.
143. Олійник В.С. Гідрологічна роль лісів Українських Карпат. – І-Ф: «НАІР», 2013. – 232 с.
144. Комендар В.И. Форпосты горных лесов. – Ужгород: Карпаты, 1966.–204 с.
145. Шпарык Ю.С. Лесоэкологические особенности защитных лесных насаждений верховий бассейна р. Днестр /Автореф. дисс. канд. с.-х. наук.– Харьков: УкрНИИЛХА, 1988.– 20 с.
146. Moser, U.; 1979: Bauerliche Waldgesinnung im Emmental. Diplomarbeit, Abteilung fur Forstwirtschaft, ETH Zurich. – 76 p.
147. Морозов Г. Ф. Учение о Лесе / Г. Морозов. – СПб. : Изд-во А. Д. Маркса, 1912. – 83 с.
148. Загальні обсяги заготівлі ліквідної деревини в лісах України за 5 років (2003–2007 роки) [Електрон. ресурс] // Режим доступу: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=62947&cat_id=32.
149. Шютц Ж.-Ф. Можливості і стратегії трансформації однорідних лісів у неоднорідні / Праці Швейцарського Федерального інституту ЕТН. – Цюріх, 2005. – 10 с.
150. Меллума А.Ж. Отдых на природе, как природоохранная проблема / А. Меллума, Р. Рунгеле, И. Эмсис. – Рига: Зинатне, 1982. – 157 с.
151. Середін В.І., Парпан В.І. Ліс – база відпочинку. – Ужгород: Карпати, 1988. – 107 с.
152. Проблеми географії та менеджменту туризму / Явкін В.Г., Руденко В.П., Король О.Д. та ін. – Чернівці: Рута, 2006. – 260 с.
153. Мельник А.В. Ландшафтний моніторинг / А. Мельник, Г. Міллер. – К., 1993. – 152 с.
154. Посібник карпатського лісівника: Довідник. – Ужгород: Карпати, 1980. – 335 с.
155. Вивчити антропогенний вплив на ліси різного цільового призначення та опрацювати шляхи сталого лісокористування в Українських Карпатах: Звіт НДР (заключний) теми 44 / Кер. Шпарик Ю.С. // УкрНДІгірліс; № ДР 0105U007529. – Івано-Франківськ, 2009. – 318 с.
156. Болтачов О. Р. Смарагдова мережа в Україні / О. Р. Болтачов, Я. П. Дідух, О. В. Дудкін та ін. – К. : Хімджест, 2011. – 200 с.
157. Голуша О. Система дифференцированного хозяйства в лесных экосистемах Украинских Карпат / О. Голуша, В. И. Парпан, Ю. С. Шпарик и др. // Отчёт проекта № 33/MZE/V/08-10. – Чешская Республика–Фридек-Мистек : Леспроект ЧР, 2010. – 188 с.
158. IUCN Red List Categories and Criteria. Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge [Електрон. ресурс]. – 2001. – УК. II. – Режим доступу: http://www.iucnredlist.org/documents/redlist_cats_crit_en.pdf

Наукове видання

Шпарик Юрій Степанович

СТАЛЕ УПРАВЛІННЯ ЛІСАМИ
(на прикладі Українських
Карпат)

Оригінал-макет підготовлено авторами
Дизайн і фото на обкладинці – Юрій Шпарик
Комп'ютерний макет – Ірина Шпарик

Дідписано до друку – 16.06.2016 року. Формат – 60x84/16.
Умовних друк. аркушів – 16,82. Папір офсетний. Гарнітура – Times.
Наклад – 100 примірників.

Видавнича фірма «Територія друку»,
78300, м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 128.