

УДК 630*[116+228] Проф. В.С. Олійник, д-р с.-г. наук; аспір. О.М. Ткачук – Прикарпатський НУ ім. Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ

ЛІСОВИЙ ПОКРИВ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ ТА ЙОГО СТОКОРЕГУЛЮВАЛЬНА РОЛЬ

Охарактеризовано особливості лісового покриву річкових басейнів передгір'я порівняно із сусідніми гірськими умовами Карпат. Проаналізовано динаміку відсотка лісистості, вікової і породної структури деревостанів і категорій лісів водозборів залежно від їх середньої висоти н.р.м. Наведено емпіричні формули щодо впливу збільшення лісистості водозборів на покращення режиму рік та посилення їх підземного живлення. Запропоновано шляхи оптимізації лісового покриву Передкарпатської височини з метою запобігання виникненню поверхневого стоку води й розвитку ерозійних процесів.

Ключові слова: частка лісистості, вік і склад насаджень, категорії лісів, водозбір, опади, стік води, ерозія ґрунту.

Довготривалі лісогідрологічні дослідження в гірських умовах Карпат [4, 10] свідчать, що для посилення захисно-регулювальних властивостей лісу досить вагоме значення має підвищення лісистості водозборів та оптимізація вікової структури лісового покриву у сенсі збільшення у ньому насаджень старшого віку, особливо пристигаючих і стиглих деревостанів, та зменшення частини молодняків. Важливе значення при цьому належить екологічно-збалансованому співвідношенню категорій експлуатаційних лісів та лісів, вилучених із головного користування – захисних, рекреаційно-оздоровчих і природоохоронного призначення. На цей час обґрунтовано кількісні показники лісового покриву для гірських водозборів, що спрямовані на посилення його гідрологічних і ґрунтозахисних функцій.

Ця проблема досить актуальна й для невід'ємної частини карпатського регіону – Передкарпатської височини, де внаслідок низки чинників – антропогенного зниження лісистості (до 30 %), перетворення структури її насаджень, істотної розораності (понад 40 %), розвиненої зливної діяльності та поширення глейових та заболочених ґрунтів – часто виникає поверхневий стік води, що призводить до інтенсивних ерозійних процесів, якими охоплено 16 % земель. Важливою передумовою для оптимізації лісового покриву передгірних водозборів, спрямованих на запобігання негативним процесам, є оцінювання його сучасного стану (відсотка лісистості, вікової структури насаджень та категорій лісів) і виконання ним стокорегулювальних функцій. З'ясування цих питань й становлять основну мету цього повідомлення.

Для аналізу лісистості водозборів прийнято дані про вкриті лісовою рослинністю землі в 1947 і 2010 рр. Перший із них характеризував лісистість на початку інтенсивного використання лісових ресурсів у 50-80-х роках минулого століття, другий – на сучасному етапі лісокористування. За 1947 р. показники лісистості водозборів запозичено із гідрологічного довідника [8], а за 2010 р. – розраховано на основі реляційної бази ВО "Укрдержліспроєкт" і джерела [1]. Окрім цього, станом на 2010 р. вивчено структуру лісових земель за віком і складом насаджень двох найбільш лісистих басейнів регіону досліджень – рік Болохівка і Луква, а на чотирьох водозборах (ріки Бережниця, Ворона, Болохівка і Луква) визначено також співвідношення категорій лісів – експлуатаційних і

виключених з головного користування. Характеристики лісового покриву передгір'я порівняно з аналогічними показниками гірських умов, наведених у публікації [5]. Всього для аналізу було задіяно дані по 11 передгірних басейнах і 6 – гірських.

У підтриманні рівноваги передгірних екосистем, оптимізації їх водного режиму та захисті ґрунтів від ерозії й заболочення найважливіша роль належить лісистості території регіону загалом та конкретним річковим басейном зокрема. Сучасна лісистість Передкарпаття, як уже зазначалося, становить близько 30 %, а по окремих водозборах гідрологічної мережі змінюється у межах 21-59 % (табл. 1). При цьому вкрай низькою лісистістю (≈20 %) характеризуються басейни із висотою до 330 м н.р.м. У регіональному аспекті на більшості річкових водозборах лісистість на 10-15 % менша від захисного оптимального її показника, який становить 35-40 % [4]. Лісистість території відносно стабільна – за останні 60 років вона пересічно зросла на 3 %, тільки по окремих малолісних водозборах збільшення становило 5-9 %. Подібне явище простежено і в гірських умовах Карпат [5].

Табл. 1. Лісистість річкових басейнів Передкарпаття

№ з/п	Водозбір ріки	Середня висота, м н.р.м.	Площа, км ²	Лісистість, % *	
				1947 рік	2010 рік
1	Бережниця до впадання в Дністер	300	169	–	22
2	Дерелуй до с. Молодія	300	289	21	30
3	Ворона до м. Тисмениця	330	657	24	29
4	Болохівка до с. Томашівці	350	268	48	48
5	Саджавка до впадання у Бистрицю	410	161	–	40
6	Товмачик до впадання в Прут	430	115	–	48
7	Михидра до с. Ліповани	480	144	35	37
8	Луква до с. Боднарів	480	185	59	59
9	Стривігор до м. Хирів	500	355	55	–
10	Бистриця до с. Озимица	520	206	41	–
11	Малий Серет до с. Верхні Петрівці	550	488	47	–

* – дані відсутні

Для виконання лісом гідрологічних і ґрунтозахисних функцій досить негативним явищем є нерівномірне його розміщення по площі водозборів. Лісові масиви, в основному, зосереджені на межиріччях та верхів'ях рік. Річкові долини, як правило, безлісні. Мало збереглося лісів вздовж гідрологічної мережі. Все це сприяє площинній ерозії на схилах і ерозії берегів. Тому тут основну увагу потрібно зосереджувати на формуванні стабільних ландшафтів шляхом створення захисних насаджень вздовж водотоків, заліснення низькопродуктивних, ерозійно небезпечних та еродованих земель, а також схилів крутизною понад 15 ° [3]. Технологію таких лісомеліоративних заходів висвітлено у роботі [2].

Оскільки із збільшенням гіпсометричних рівнів у карпатському регіоні погіршуються метеорологічні й ґрунтові умови, зростає крутизна схилів, що призводить до посилення шкідливих стихійних явищ, то досить позитивним для запобігання цим процесам є зростання у цьому напрямку лісистості водозборів. Як видно із рис. 1, ця закономірність сильніше виражена у передгірних умовах і слабше – у гірських. Так, збільшення середньої висоти водозборів Передкарпат-

тія із 250 до 500 м н.р.м. сприяє зростанню їх пересічної лісистості із 10 до 55 %, а на сусідньому північно-східному мегасхилі Карпат у діапазоні висот 700-1200 м вона змінюється від 73 до 90 %.

За невисокої лісистості Передкарпаття структура насаджень, що її утворює, більш-менш сприятлива для виконання захисно-регулювальних функцій. Аналіз даних рис. 2 та літературних джерел [1, 4, 5, 7] свідчить про таке. У лісопокритій площі водозборів частка молодняків із невисокими захисними властивостями становить приблизно 20 %, середньовікових насаджень із кращими функціями – майже 50 %, і пристигаючих, стиглих та перестійних деревостанів оптимальної захисної ролі – понад 30 %. Загалом співвідношення вікових груп насаджень на водозборах Передкарпаття майже аналогічне річковим басейнам гірської частини Карпат.

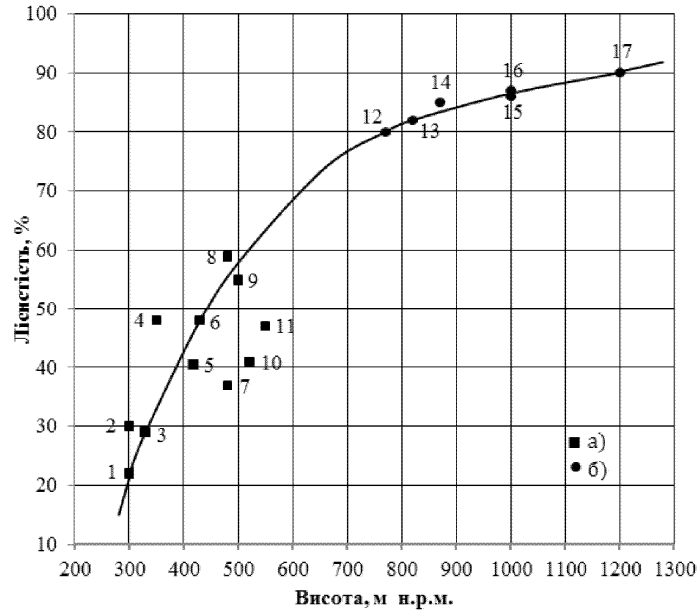


Рис. 1. Залежність лісистості водозборів від їх середньої висоти у передгірних (а) і гірських умовах (б): водозбори рік до пунктів: 1 – Бережниця – гирло; 2 – Дерелуй – Молодія; 3 – Ворона – Тисмениця; 4 – Болохівка – Томашівці; 5 – Саджавка – гирло; 6 – Товмачик – гирло; 7 – Михидра – Ліповани; 8 – Луква – Боднарів; 9 – Стривігор – Хирів; 10 – Бистриця – Озимина; 11 – Малий Серет – Верхні Петрівці; б) 12 – Сукель – Тисів; 13 – Чечва – Спас; 14 – Кам'янка – Дора; 15 – Бистриця Надвірянська – Пасічна; 16 – Свіча – Мислівка; 17 – Лімниця – Осмолода

У лісовому покриві Передкарпаття панують корінні породи – бук, дуб і ялиця, які маючи глибоко розвинені кореневі системи [6], добре виконують захисну роль. Ослаблювати ці корисні властивості лісу можуть похідні ялинники, частка яких на окремих водозборах сягає 35 %. Поверхнева коренева система ялини та оглеєні ґрунти сприяють частій її вітровальності [9]. Упродовж останніх років до цього явища додається ще й інтенсивне всихання породи. Тому в

ялинниках часто здійснюють санітарні рубання, які за впливом на захисні властивості лісу мало відрізняються від наслідків рубань головного користування.

Табл. 2. Структура лісового покриву водозборів рік Болохівки і Лукви

Характеристика	Басейн ріки Болохівка до с. Томашівці		Басейн ріки Луква до с. Боднарів	
	га	%	га	%
Розподіл площі водозборів за угіддями				
Загальна площа	26800	100	18500	100
Лісові землі, всього	13511	50,4	11783	63,7
в т.ч.:				
-лісопокрита площа (лісистість)	12894	48,1	10930	59,1
-незімкнуті лісові культури	251	1,0	211	1,1
-непокриті лісом площі	617	2,3	853	4,6
Нелісові землі	13289	49,6	6717	36,3
Розподіл лісопокритої площі за групами віку насаджень				
Молодняки I кл. віку	829	6,4	632	5,8
Молодняки II кл. віку	1641	12,7	1714	15,7
Середньовікові	5790	44,9	5158	47,2
Пристигаючі	2765	21,5	1831	16,7
Стигли й перестійні	1869	14,5	1595	14,6
в т.ч. перестійні	183	1,4	80	0,7
Розподіл лісопокритої площі за лісоутворюючими породами				
Листяні, всього	9931	72,4	4285	39,2
в т.ч. бук	3049	23,6	2231	20,4
дуб	5068	39,3	1523	13,9
М'яколістяні	464	3,6	527	4,8
Хвойні, всього	3563	27,6	6647	60,8
в т.ч. ялиця	1784	13,8	1788	16,4
ялина	861	6,7	3791	34,7
Категорії лісів на водозборах				
Ліси природоохоронного призначення	69	0,5	28	0,2
Рекреаційно-оздоровчі	5427	38,7	2695	22,1
Захисні ліси	699	5,0	2238	18,4
Експлуатаційні ліси	7824	55,8	7215	59,3

У співвідношенні площ різних категорій лісів Передкарпаття виражена істотна диспропорція. Найменша частка лісів природоохоронного призначення (< 3 %). Невелика площа й захисних лісів. Їх частка у лісовому покриві річкових басейнів коливається від 2 до 18 %, а подекуди взагалі відсутня (наприклад на водозборі ріки Молниця із площею 117 км²). Більші площі займають рекреаційно-оздоровчі ліси (>20 %); особливо це виражено біля міст обласного підпорядкування. Так, на водозборах, прилеглих до м. Чернівці, їх частка у лісовому покриві перевищує 30 %. Найбільші площі належать експлуатаційним лісам – на них пересічно припадає 55-60 % насаджень річкових басейнів передгір'я. Їх частка досить стабільна і мало залежить від висотного розміщення водозбирання. Істотне зниження процента цієї категорії лісів притаманне тільки при збільшенні висоти гірських водозборів. Ці закономірності добре прослідковуються із даних табл. 2 на прикладі річкових басейнів Середнього Передкар-

паття й сусіднього гірського масиву Горган (Івано-Франківська область). Диспропорція у розподілі категорій передкарпатських лісів, особливо домінування експлуатаційних, в яких застосовуються негативні у еколого-лісівничому аспекті суцільнолісові рубання лісу на базі тракторного трелювання деревини, створює постійну загрозу зниженню захисних властивостей лісистості водозборів, рівень якої й без цього тут є критичним.

У зв'язку із такими особливостями лісового покриву річкових басейнів істотний інтерес представляє кількісна оцінка найважливішого складника захисних функцій – стокорегулювальних властивостей. Як показує досвід лісогидрологічних досліджень у Карпатах [4], основним чинником покращення водного режиму рік потрібно приймати частка лісистості їх водозборів, а позитивними наслідками його впливу – збільшення коефіцієнта природної зарегульованості стоку та об'єму підземного живлення протягом року.

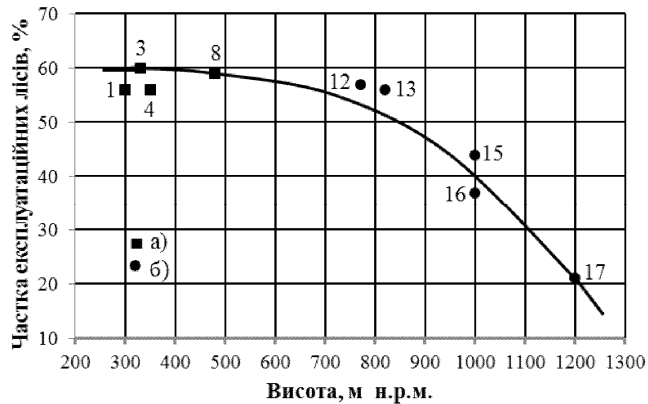


Рис. 2. Залежність частки експлуатаційних лісів (%) від середньої висоти водозборів: а) передгірних, б) гірських (нумерація об'єктів відповідає даним рис. 1)

Перший із них характеризує внутрішньорічну рівномірність стоку рік у сенсі зменшення піків паводків та водопілля і збільшення водності під час сухих сезонів. Другий показник свідчить про можливість примноження найбільш корисного складника водного балансу – ресурсів підземних вод, що у лісогидрологічній літературі приймається за основний критерій водоохоронної ролі лісу. Кореляційний аналіз названих показників лісистості і стоку води для наведених у табл. 1 річкових басейнів показав таке.

Коефіцієнт природного зарегулювання стоку чітко зростає у міру збільшення лісистості водозборів і їх площі. Ця залежність описується таким емпіричним рівнянням:

$$\varphi = 3,4 \cdot 10^{-4} \cdot F + 4,4 \cdot 10^{-3} \cdot f_l - 0,046 \text{ при } R = 0,80^{\pm 0,13}, \quad (1)$$

де: φ – коефіцієнт зарегулювання стоку (від 0 до 1); F – площа водозбирання, км²; f_l – лісистість водозбирання, %.

Наведена формула свідчить, що площа водозбирання починає відчутно покращувати режим річкового стоку із величини 90-100 км², а його лісовий покрив – із показника 8-10 %. Розрахунки показують, що 30 % від сучасної лі-

систості регіону здатна покращувати зарегулювання річкового стоку майже в три рази порівняно із безлісними ділянками. У гірських умовах, у зв'язку із стрімкістю рельєфу, вплив лісу на режим рік слабший [4]. Так, 57 % лісистість водозборів сусіднього смерекового поясу Карпат посилює зарегулювання стоку тільки в 1,6 рази. Що стосується підземного живлення передкарпатських рік, то його величина залежить як від опадів, так і від відсотка лісистості водозборів. Емпірична формула аналізованих характеристик має такий вигляд:

$$Q_u = 0,09 \cdot P + 0,32 \cdot f_l - 60 \text{ при } R = 0,68^{\pm 0,19}, \quad (2)$$

де: Q_u – шар річного підземного стоку, мм; P – річні атмосферні опади, мм; f_l – лісистість водозбирання, %.

Із формули (2) випливає, що на кожні 100 мм збільшення атмосферних опадів підземний стік зростає пересічно на 9 мм, а приріст лісистості на 1 % призводить до його збільшення на 0,32 мм. Загалом один гектар передгірних лісів сприяє щорічному приросту об'ємів джерельної води на 320 м³. Порівнюючи ці дані із показниками впливу смерекових гірських лісів на підземне живлення рік [4], варто зазначити таке. Як у гірських, так і передгірних лісах, приріст цього виду стоку води під впливом атмосферного зволоження однаковий – 9 мм на кожні 100 мм збільшення опадів. Але під впливом лісу примноження підземного живлення гідрографічної мережі у горах сильніше – 900 м³·га⁻¹, тобто в три рази більше, ніж у передгір'ях. Це пов'язано із різними фільтраційними властивостями їх лісових ґрунтів, від яких залежить ступінь переведення атмосферної вологи і поверхневого стоку у підземні води. У горах цей процес досить інтенсивний у зв'язку із щербистістю ґрунтів, а в передгір'ї водопоглинання ґрунтами уповільнюється через їх оглеєння.

Висновки. Лісистість річкових водозборів Передкарпаття менша від гідрологічно-ефективної. Однак вона характеризується відносно сприятливою віковою й породною структурою насаджень, що здатні покращувати режим річкового стоку й примножувати ресурси підземних вод. З метою оптимізації захисних, особливо гідрологічних функцій лісового покриву водозборів доцільне підвищення їх лісистості, заміна похідних ялиників корінними деревостанами і збільшення площ захисних категорій лісів унаслідок зменшення частки експлуатаційних. Ці заходи доцільно передусім приурочувати до малих водозборів площею менше 100 км² із невисоким зарегулюванням стоку води.

Література

- Белова Н.В. Особливості розподілу лісів на водозборах Передкарпаття / Н.В. Белова // Region-2014: суспільно-географічні аспекти : матер. наук.-практ. конф. – Харків, 2014. – С. 257-259.
- Гаврусевич А.М. Оздоровлення земельного фонду в карпатському регіоні шляхом застосування засобів лісомеліорації / А.М. Гаврусевич, Р.І. Бродович, В.С. Олійник, В.Д. Гудима // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2004. – Вип. 3. – С. 55-58.
- Копій Л.І. Зонування території західного регіону України для потреб розширення площі лісових насаджень / Л.І. Копій // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2004. – Вип. 3. – С. 47-54.
- Олійник В.С. Гідрологічна роль лісів Українських Карпат : монографія / В.С. Олійник. – Івано-Франківськ : Вид-во НАІР, 2013. – 232 с.

5. Олійник В.С. Динаміка лісового покриву гірських водозборів Карпат / В.С. Олійник, В.І. Блистів, О.М. Ткачук // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.1. – С. 9-14.

6. Пастернак П.С. Лісові культури в Карпатах / П.С. Пастернак, А.М. Гаврусевич, З.Ю. Герушинський. – Ужгород : Вид-во Закарп. обл. книжк.-газет. вид-во, 1963. – 108 с.

7. Посібник Карпатського лісівника. – Ужгород : Вид-во "Карпати", 1980. – 336 с.

8. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. – Л. : Гидрометеоздат. – 1976. – Т. 6, вып. 1. – 623 с.

9. Трибун П.А. Про причини масових вітровалів на Прилуківській височині Івано-Франківської області в 1964 р. / П.А. Трибун // Природні умови та природні ресурси Українських Карпат. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1968. – С. 59-65.

10. Чубатий О.В. Гірські ліси – регулятори водного режиму / О.В. Чубатий. – Ужгород : Вид-во "Карпати", 1984. – 102 с.

Олійник В.С., Ткачук О.М. Лесной покров речных бассейнов Предкарпатья и его стокорегулирующая роль

Охарактеризованы особенности лесного покрова речных бассейнов предгорья по сравнению со смежными горными условиями Карпат. Проанализирована динамика процента лесистости, возрастной и породной структуры древостоев и категорий лесов водосборов в зависимости от их средней высоты над уровнем моря. Приведены эмпирические формулы относительно влияния увеличения лесистости водосборов на улучшение режима рек и усиление их подземного питания. Предложены пути оптимизации лесного покрова Предкарпатской возвышенности с целью предотвращения возникновения поверхностного стока воды и развития эрозийных процессов.

Ключевые слова: процент лесистости, возраст и состав насаждений, категории лесов, водосбор, осадки, сток воды, эрозия почвы.

Olijnyk V.S., Tkachuk O.M. The Forest Cover of River Basins of Precarpathians and its Flow Adjusting Role

The features of river basins forest cover of foothills compared to the neighbouring conditions of the Precarpathians are characterized. The dynamics of forest cover percentage, forest stands species and age structure, and also forest watersheds categories based on their average height above sea level are analysed. The empirical formulas for the effect of watersheds forest cover increasing to improve rivers regime and enhance their underground supply are given. The ways of optimizing of the Precarpathian hills forest cover to prevent the occurrence of surface water runoff and erosion development are proposed.

Key words: percentage of forest cover, age and composition of plantations, forest categories, watershed, precipitation, water runoff, soil erosion.

УДК 630*[5+64+(23)](477.83/.86)

Доц. Г.Г. Гриник, д-р с.-г. наук –
НЛТУ України, м. Львів

МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИДІЛЕННЯ ЕКСПОЗИЦІЙНО-ОРОГРАФІЧНИХ ГРУП ЯЛИНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Представлено теоретичні основи та методичні підходи щодо оцінювання росту та продуктивності гірських ялинових деревостанів Українських Карпат із врахуванням експозиційно-орографічних характеристик місць їхніх розташування та типів лісорослинних умов.

За результатами досліджень встановлено особливості динаміки основних таксаційних показників гірських ялиників Українських Карпат, проаналізовано особливості росту з урахуванням експозиційно-орографічних характеристик місць їхнього розташування, встановлено відповідні тенденції та закономірності. На основі математико-ста-

тистичного аналізу здійснено поділ досліджуваних деревостанів на експозиційно-орографічні групи в типах лісорослинних умов C₂–C₃ та D₂–D₃ та представлено їх графічну інтерпретацію.

Ключові слова: гірські ялиники, експозиційно-орографічні групи, продуктивність, математико-статистичний аналіз.

Вступ. Серед багатьох біотичних та абіотичних чинників на ріст і продуктивність Карпатських лісів значний вплив мають орографічні особливості рельєфу, зокрема висота над рівнем моря (н.р.м.), експозиція та стрімкість схилу. Особливості рельєфу по-різному впливають як на продуктивність деревостанів, так і на розвиток ентомошкідників і збудників захворювань, на вітровий режим місцевості і, як наслідок, – на вітровальність лісів, що відображається на їх лісівничо-таксаційних показниках (Генсірук С. А., 1998; Копій Л. І., 1999; Голубець М. А., 2005; Лакида П. І., 2011). Дослідження особливостей росту в межах типів лісорослинних умов у різних висотних діапазонах із врахуванням експозицій і стрімкості схилів для гірських деревостанів, зважаючи та динаміку основних таксаційних показників, довело необхідність їхнього поділу на відповідні експозиційно-орографічні групи (ЕОГ) [2, 3, 6-8]. Найявний поділ гірських лісів тільки за принципом висотної поясності або тільки за типами лісорослинних умов не дає змоги прогнозувати процеси росту гірських лісів, тому запропонований комплексний підхід у вирішенні цієї проблеми сприятиме істотному підвищенню точності прогнозування та, відповідно, плануванню заходів щодо підвищення їхньої продуктивності.

Мета дослідження – розробити теоретичні основи дослідження росту і продуктивності гірських деревостанів ялини європейської з урахуванням експозиційно-орографічних характеристик рельєфу місць розташування деревостанів. Завдання дослідження передбачали: дослідити особливості динаміки таксаційних показників гірських деревостанів залежно від характеристик рельєфу місцевості; встановити істотність сукупного впливу типів лісорослинних умов та експозиційно-орографічних характеристик рельєфу на таксаційні ознаки досліджуваних деревостанів; обґрунтувати теоретичні засади та розробити принципи групування ялинових деревостанів з урахуванням типів лісорослинних умов і характеристик схилів.

Об'єкт дослідження – процеси росту в ялинових гірських деревостанах залежно від типів лісорослинних умов та експозиційно-орографічних характеристик схилів.

Методи дослідження. Теоретичні, методичні та експериментальні дослідження проведено на засадах системного підходу з використанням методик, адаптованих з сучасними інформаційними технологіями та комп'ютерною технікою. Використано різноманітні лісівничі, таксаційні, біометричні методи досліджень, зокрема – перелікової таксації, порівняльної екології, а також математичної статистики та математичного моделювання [2, 4, 7].

Результати дослідження. Найбільші площі в гірській частині Українських Карпат займають ялинові деревостани. Упродовж останніх двох століть їхні площі, структура, походження та склад зазнали істотних антропогенних змін. Змінилися частки співвідношення розподілів площ таких деревостанів, істотно збільшилася частка ялинових деревостанів внаслідок зменшення площ корінних