



Наукові праці Лісівничої академії наук України
Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine

<http://fasu.nltu.edu.ua>
<https://doi.org/10.15421/412515>
Article received 2025.01.13
Article revised 2025.02.24
Article accepted 2025.07.02
Article published 2025.08.29

ISSN 1991-606X print
ISSN 2616-5015 online

@ ✉ Correspondence author

Petro Khomiuk

khompetro@nltu.edu.ua

103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine

УДК 630*5 : 633.872

Лісівничо-таксаційна характеристика модальних букових деревостанів Закарпатського передгір'я і Вулканічного хребта

В. В. Трикур¹, П. Г. Хомюк²

Для модальних букових деревостанів лісового фонду філій «Ужгородське лісове господарство», «Мукачівське лісове господарство», «Хустське лісове дослідне господарство» проаналізовано лісівничо-таксаційні показники на основі повидільної лісовпорядної бази даних 2021 року. Модальні букові дерева в регіоні досліджень представлені вологою чистою бучиною, виконують різнопланові функції і найбільш поширені у таких категоріях лісів: експлуатаційні (47,6%), рекреаційно-оздоровчі (25,8%), захисні (16,9%), ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення (9,7%). За походженням домінують букові дерева насінного природного походження. Букові лісостани вегетативного походження низькобонітетні і поширені на висоті до 400 м над рівнем моря. Характерною ознакою модальних букових деревостанів є високі класи бонітету – I^a і вище, частка яких становить 29-43%, переважно на висоті 401-600 м над рівнем моря. Вікова структура букових лісостанів нерівномірна і свідчить про переважання середньовікових деревостанів (56-66%) над іншими категоріями. Середньовікові букові дерева займають від 70 до 75% площі лісів, займаючи місцезональність переважно на висоті 401-600 м над рівнем моря. Продуктивність букових деревостанів у віці стиглості становить, в середньому, 323-400 м³·га⁻¹. Для букових деревостанів вегетативного походження кількість ділових стовбурів становить 20-30, природного і штучного – 50-60%. У віці 40-60 років модальні букові дерева характеризуються найвищими значеннями нагромаджуваних запасів, які сягають 8,0 м³·га⁻¹ за рік, а в середньому становлять 5,0-6,0 м³·га⁻¹ за рік.

Ключові слова: бук лісовий; динаміка; продуктивність; типи лісу; таксаційні показники; структура лісового фонду.

Вступ (Introduction).

Закарпатська область загальною площею 12,8 тис. км² розташована на південному заході України, 80% території якої відноситься до західної частини Українських Карпат, а унікальне географічне розташування території сприяє посиленню ролі цього регіону в інтеграції України до Європейського союзу (Стратегія розвитку Закарпатської області...). Природні умови, сформовані під впливом континентального клімату з достатнім і надлишковим зволоженням, сприятливі як для сільськогосподарського освоєння низинних

територій, так і для ведення лісового господарства у передгір'ї та горах. Природні лісові ресурси краю є його багатством та, водночас, й об'єктом господарювання. За даними Екологічного паспорта Закарпатської області, у 2023 р. площа земель лісгосподарського призначення становила 583076,5 га, вкритих лісовою рослинністю – 542960 га із загальним запасом деревини 211,3 млн м³. (Екологічний паспорт..., 2023).

Значна частина лісових фітоценозів області утворена буком лісовим (*Fagus sylvatica* L.), зосереджена на території Закарпатського передгір'я

¹ Трикур Василь Васильович – аспірант кафедри лісової таксації та лісовпорядкування. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. E-mail: trivasya@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9497-1041>

² Хомюк Петро Григорійович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісової таксації та лісовпорядкування. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. E-mail: khompetro@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4409-9180>

та Вулканічного хребта і представлена у лісовому фонді філій «Ужгородське ЛГ», «Мукачівське ЛГ» і «Хустське ЛДГ»¹.

У регіоні досліджень бук лісовий є екологічно та економічно важливим деревним видом, ріст якого перебуває у прямій залежності від кліматичних чинників – температури повітря і кількості опадів. З огляду на те, що лісовий фітоценоз є динамічною системою, яка розвивається і змінюється під впливом багатьох чинників, постійно існує потреба в оновленні інформації про особливості росту основного компонента лісу – деревостану, особливо в період адаптації деревних видів до кліматичних змін.

Серед сучасних підходів до ведення лісового господарства домінує пошук таких шляхів господарювання, які забезпечують, поряд з мінімальним втручанням у лісові фітоценози, економічну ефективність експлуатації лісових ресурсів – від деревних, технічних і лікарських до корисних властивостей лісів (зменшення негативних наслідків природних явищ, захист ґрунтів від ерозії, запобігання забрудненню довкілля тощо). Особливо це стосується гірських лісів, які, поряд із важливим експлуатаційним значенням, сприяють збереженню біорізноманіття, регулюють водний режим, пом'якшують клімат, а також виконують вагомі рекреаційні функції.

Вивчення букових деревостанів Українських Карпат у Закарпатській області було одним із пріоритетів для науковців і відбувалося впродовж останніх десятиріч за важливими напрямками – типологічним, лісівничо-таксаційним, лісоресурсним, екологічним та ін.

Зокрема, особливості типологічного різноманіття насаджень з участю *Fagus sylvatica* добре представлені у науковому доробку проф. Зіновія Герушинського, який описав 20 типів лісу, серед яких найбільш поширеними виявилися волога чиста бучина, волога ялиново-ялицева суббучина, волога чиста суббучина, волога грабова бучина та свіжа грабова бучина (Герушинський, 1996). Окрім того, лісівнича та екологічна роль букових деревостанів добре висвітлена у низці наукових праць вітчизняних лісівників (Швиденко, 2004; Криницький та ін., 2014; Гайчук, Гірс, 2015; Бала, Лакида, 2017; Шпарик, Криницький, Дебринюк, 2020) та ін. Особливості нагромадження та вертикальний розподіл компонентів фітомаси описані у статтях лісоресурсного спрямування (Куриляк, 2007; Гриник Г., Задорожний, Гриник О., 2021; Гриник, Задорожний, 2018).

Важливими напрямками вивчення букових лісових станів Українських Карпат також були дослідження фітоценозів за участю *Fagus sylvatica* на предмет стабільності їх функціонування (Парпан В., Чернявський, Парпан Т., 2017), моделювання динаміки таксаційних показників букових деревостанів

та оцінювання їхньої морфологічної будови (Бала, Лакида, 2019; Каганяк, Ільків, Гаврилюк, 2021), вивчення фактичної і потенційної продуктивності букових деревостанів в оптимальних лісорослинних умовах (Каганяк, 2006; Бала, Лакида, 2017; Гриник Г., Задорожний, Гриник О., 2021), лісівничих підходів до ведення господарства у букових насадженнях (Свириденко, Бабіч, Киричок, 2005).

Окремим і доволі важливим аспектом наукових досліджень можна вважати оцінювання процесу природного поновлення у букових лісостанах, від якого залежить успішність відновлення букових лісів (Shparyk, Buergi, Commarmot, Sukharyuk, 2008; Shparyk, Yanovska, 2017; Barna, 2015; Лавний, Мазепа, Шишканинець, Заяць, 2021).

Морфологічна структура і таксаційна будова маргінальних букових лісостанів (Ільків, 2004), динаміка формування букових насаджень (Куриляк, 2007, 2011), будова за діаметром букових деревостанів експлуатаційного фонду (Гайчук, Гірс, 2015), енергетичний потенціал букових насаджень (Слюсарчук, 2020), структура надземної фітомаси (Задорожний, 2021) також не залишилися без уваги провідних науковців і детально висвітлені у наукових працях.

Зважаючи на здатність бука лісового формувати пралісові екосистеми, низка наукових публікацій стосуються досліджень з опрацювання довготривалої стратегії зі збереження букових пралісів Українських Карпат (Цурик, 2000; Стойко, 2002), в межах Карпатського біосферного заповідника та Ужанського НПП (Сухарюк, 2006; Зиман, 2013; Гамор, 2019), центральній частині Балканського півострова (Kisin, Vasić, & Baković, 2025), оцінювання екосистемних послуг (поглинання вуглецю, збереження біорізноманіття, рекреаційні ресурси) у пралісах та старовікових букових лісах (Vanderkheve et al., 2022). Як результат досліджень зазначається, що природоохоронний підхід може бути основою для розроблення адаптивної стратегії управління буковими лісами.

Результати тривалих екологічних досліджень з вивчення процесів, які відбуваються впродовж тривалого часу у букових лісах Західних Карпат під впливом клімату, добре описані у закордонних наукових публікаціях (Barna, 2015; Vangi et al., 2024). Зазначено, що максимум нагромадження чистої первинної продукції у букових лісах відбувається у віці 16-50 років, а стабільність букових екосистем, порівняно з хвойними деревними видами, виявилася значно вищою.

Вплив на ріст бука лісового температури повітря і кількості опадів найкраще прослідковується за результатами аналізу величини радіального приросту на основі детального вивчення ходу росту модельних дерев. Як свідчить аналіз останніх публікацій, найтісніший зв'язок між величиною радіального приросту і впливом екологічних факторів властивий для букових лісостанів на висоті 740-950 м над рівнем моря (Fuchs et al., 2025).

¹ Назви підприємств наведено станом на 2021 рік

Відзначено також, що найвирішальнішим місяцем для збільшення таксаційних показників букових деревостанів є липень, а основні обмежувальні фактори для росту – недостатня кількість опадів впродовж вегетаційного періоду у низькогір'ї і низька температура – у високогір'ї.

Останнім часом набирає популярності біолого-економічний підхід до вивчення лісових фітоценозів, основою якого є розроблення регресійних моделей росту деревостанів залежно від біоекологічних властивостей деревного виду, цільового діаметра, запасів та вартості деревини (Roessiger et al., 2023). При цьому найоптимальніші моделі отримують за наявності достатньої кількості високотоварних стовбурів дерев з добре розвиненою кроною.

Також важливо згадати про наукові праці з оцінювання просторової структури букового деревостану, яка є вагомим чинником впливу на обсяги продукування оптимальної кількості деревини з одиниці площі, і залежить від висоти деревостану, характеру розміщення стовбурів дерев на площі (Vacek et al., 2015).

Загалом варто зауважити, що незважаючи на значну кількість наукових публікацій за результатами вивчення букових фітоценозів, дослідження лісостанів за участю *Fagus sylvatica* залишається актуальним. Зокрема, науково-обґрунтоване ведення лісового господарства неможливе без використання надійних лісоінвентаризаційних матеріалів, отриманих на типологічній основі. Зважаючи на цей аспект, ефективне лісогосподарське виробництво в експлуатаційних лісах повинно ґрунтуватися на нормативно-довідкових матеріалах, розроблених з урахуванням регіональних особливостей структури лісового фонду. Тому *актуальність цього дослідження* полягає в тому, що його результатом буде аналіз лісівничо-таксаційних показників, за якими встановлюватимуться особливості формування модальних букових деревостанів у регіоні дослідження.

Мета роботи полягає у вивченні особливостей структури лісового фонду модальних букових деревостанів у регіоні досліджень, наданні їм лісівничо-таксаційну оцінки, у встановленні зміни з віком таксаційних показників модальних букових деревостанів.

Об'єкти та методика досліджень (Objects and methods).

Об'єкт досліджень – зміни з віком таксаційних показників модальних букових деревостанів вологої чистої бучини у лісовому фонді найбільших за площею лісогосподарських підприємств в межах Закарпатського передгір'я і схилів Вулканічного хребта: філії «Ужгородське ЛГ», «Мукачівське ЛГ» і «Хустське ЛДГ». *Предмет досліджень* – структура лісових ділянок за окремими таксаційними ознаками, лісівничо-таксаційні показники букових деревостанів та їхня зміна.

З метою вивчення структури лісового фонду було проаналізовано матеріали базового лісовпо-

рядкування у лісогосподарських підприємствах за 2021 рік, за результатами якого встановлено особливості розподілу площ модальних букових деревостанів за категоріями захисності, походженням, групами віку, бонітетом, відносною повнотою, запасами стовбурової деревини, кількістю ділових стовбурів, висотою над рівнем моря.

Основні лісівничо-таксаційні показники букових деревостанів встановлені за загальновідомими таксаційними методиками (Цурик, 2000а; Гром, 2010). Основні типологічні одиниці встановлені за рекомендаціями Д. В. Воробйова (1967) на основі взаємозв'язків між рослинністю, ґрунтом і кліматом. Перелік типів лісу у регіоні досліджень наведено згідно з результатами досліджень П. С. Погребняка (1955), З. Ю. Герушинського (1996). Достовірність обчислених таксаційних показників встановлювалася за відповідними статистичними критеріями (Горошко, Миклуш, Хомюк, 2004).

Результати (Results).

Однією з інформативних складових управління лісовими ресурсами та планування лісогосподарських робіт є достовірна лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів переважаючих деревних видів. Наявність такої інформативної бази забезпечує невиснажливе і безперервне використання лісових ресурсів, підвищення екологічного потенціалу гірських лісів, адаптацію лісівничих аспектів лісогосподарювання до умов довкілля, вирішення економічних і соціальних проблем окремих громад.

Згідно з чинними законодавчими актами у лісовій галузі, структура лісового фонду встановлюється під час базового лісовпорядкування окремого лісогосподарського підприємства на підставі лісоінвентаризаційних матеріалів.

Для дослідження структури модальних букових деревостанів вологої чистої бучини, використано матеріали повидільної бази даних ВО «Укрдержліспроект» станом на 01.01.2021 року. В табл. 1 наведено розподіл площ букових деревостанів за 20-ма категоріями захисності, які були виділені під час лісовпорядкування на основі «Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок» (затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 16 травня 2007 р. № 733).

За наведеними даними, модальні букові деревостани у регіоні досліджень, поряд з експлуатаційним значенням, характеризуються ще й доволі важливими захисними та рекреаційно-оздоровчими функціями. Загалом, до лісів природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення віднесено 9,7, рекреаційно-оздоровчих – 25,8, захисних – 16,9, експлуатаційних – 47,6% загальної площі букових лісостанів (рис. 1).

Важливим аспектом, який враховують під час ведення лісового господарства та експлуатації лісових ресурсів, є походження деревостану. Останнім часом зберігається тенденція до збільшення

кількості деревостанів штучного походження, які за своєю біоекологією і ростом відрізняються від паростевих і природних. Для букових лісостанів вологої чистої бучини характерним виявилось домінування деревостанів за участю *Fagus sylvatica* насінного природного походженням (рис. 2). Для окремих підприємств частка природних букових

деревостанів змінюється в межах 72-84%, що свідчить про задовільне відновлення букових лісів регіону природним шляхом. Частка букових деревостанів вегетативного походження є найвищою у лісовому фонді філії «Хустське ЛДГ», однак ця частка не перевищує 12%, а характерним їхнім розташуванням є висоти до 400 м над рівнем моря.

Таблиця 1. Структура модальних букових деревостанів за категоріями земель у межах лісового фонду лісгосподарських підприємств

Table 1. Structure of modal beech stands by land categories within the forest fund of forestry enterprises

Категорія захисності (* – ліси, можливі для експлуатації)	Площа деревостанів (%) за категоріями захисності в межах лісового фонду підприємств-філій		
	Ужгородське ЛГ	Мукачівське ЛГ	Хустське ЛДГ
Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення			
1. Біосферні заповідники (буферна зона)	–	–	3,1
2. Біосферні заповідники (зона антропогенних ландшафтів)	–	–	1,7
3. Заказники	10,1	0,1	–
4. Заповідні лісові урочища	–	1,1	–
5. Ліси наукового призначення, вкл. генетичні резервати	–	–	–
6. Пам'ятки природи	0,8	0,2	0,1
7. Національні природні парки	–	–	–
8. Регіональні ландшафтні парки (заповідна зона)	0,1	–	–
Разом	11,0	1,4	4,9
Рекреаційно-оздоровчі ліси			
9. Ліси 1 і 2 зон округ в сан. охор. лікув.-оздор. терит.	–	15,1	2,9
10. Ліси у межах населених пунктів	1,1	0,0	3,6
11. Лісгосподарська частина лісів зелених зон*	–	4,9	16,9
12. Лісопаркова частина лісів зелених зон	72,5	19,3	5,0
13. Рекреаційно-оздоровчі ліси, поза межами зелених зон	–	1,7	0,6
Разом	73,6	41	29
Захисні ліси			
14. Байрачні ліси*	–	–	4,9
15. Інші захисні ліси*	–	2,5	–
16. Ліси протиерозійні	4,4	3,1	9,8
17. Ліси уздовж берегів річок, навколо озер, водойм. та ін.*	0,7	10,0	4,8
18. Ліси уздовж смуг відведення автомобільних доріг*	–	–	0,2
19. Ліси уздовж смуг відведення залізниць*	–	–	–
Разом	5,1	15,6	19,7
Експлуатаційні ліси			
20. Експлуатаційні ліси*	10,3	42,2	46,2



Рис. 1. Структура модальних букових деревостанів за категоріями захисності

Fig. 1. Structure of modal beech stands by protection categories

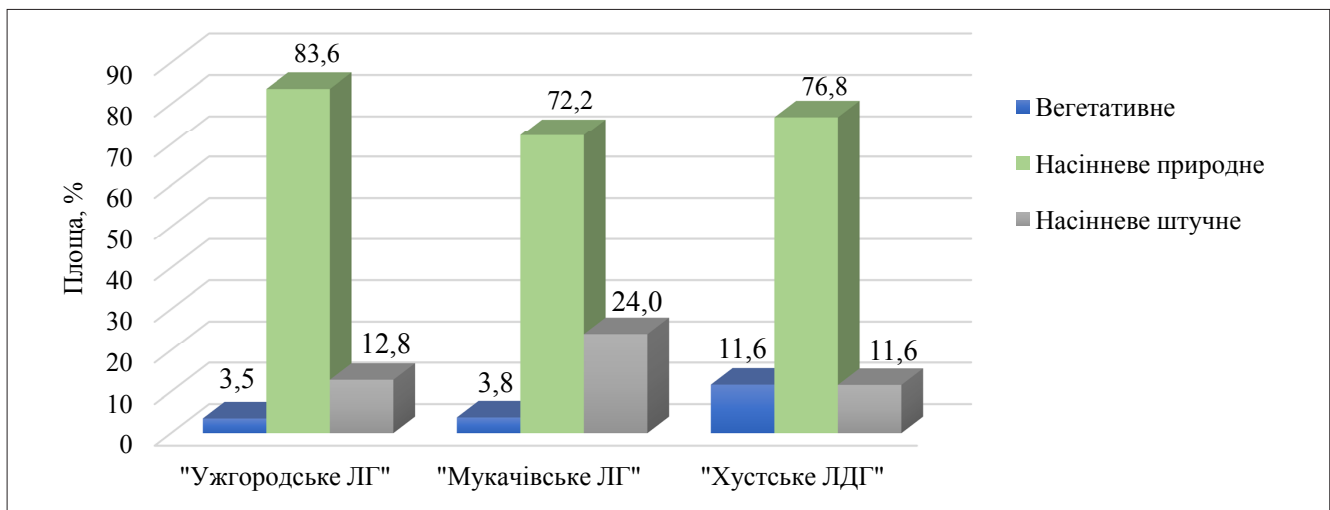


Рис. 2. Структура модальних букових деревостанів за походженням у межах філій

Fig. 2. Structure of modal beech stands by origin within the network of forest fund branches

Найвища частка площ букових деревостанів насінного природного походження в межах передгір'я характерна для висотного діапазону 401-500 м над рівнем моря, а для схилів Вулканічного хребта – 401-600 м, де бук лісовий знаходить оптимальні умови для формування надійного підросту.

Аналізуючи вікову структуру букових деревостанів вологої чистої бучини приходимо до висновку, що вона є порушеною і не відповідає оптимальним співвідношенням між окремими групами (рис. 3).

Для усіх лісогосподарських підприємств власноруч переважає у лісовому фонді категорія середньовікових лісостанів, площа яких становить 56-66% від загальної, а для решти вікових груп частка не перевищує 15%. Така ситуація потребує застосування окремих лісівничих заходів, спрямованих на збільшення площ молодняків до рівня 40%, що в подальшому сприятиме оптимізації

вікової структури та рівномірному використанню деревних лісових ресурсів.

Для класифікації лісових насаджень за рівнем нагромадження деревини з урахуванням різних факторів – бонітет, який характеризує особливості росту і потенційно можливу для певних лісорослинних умов продуктивність деревостану окремого деревного виду залежно від віку, висоти і походження.

У розподілі площ букових лісостанів регіону досліджень за класами бонітету простежується тенденція, яка свідчить про переважання високо бонітетних деревостанів. Найбільші площі деревостанів I^a і вище класів бонітету зосереджені у лісовому фонді філій «Мукачівське ЛГ» і «Хустське ЛДГ» – 29-43% від загальної площі (рис. 4). Лісові насадження з високими класами бонітету найчастіше трапляються на висотах 401-600 м над рівнем моря.

Такий характер розподілу є закономірним, оскільки саме в умовах вологого ґрунту *Fagus sylvatica* формує найпродуктивніші насадження. Натомість букові деревостани вегетативного походження характеризуються низькими II-IV класами

бонітету. Для букових деревостанів насінного природного походження переважаючими є I-I^a, а для лісових культур – I-I^b класи бонітету. Отже, букові деревостани штучного походження є продуктивнішими порівняно з природними.

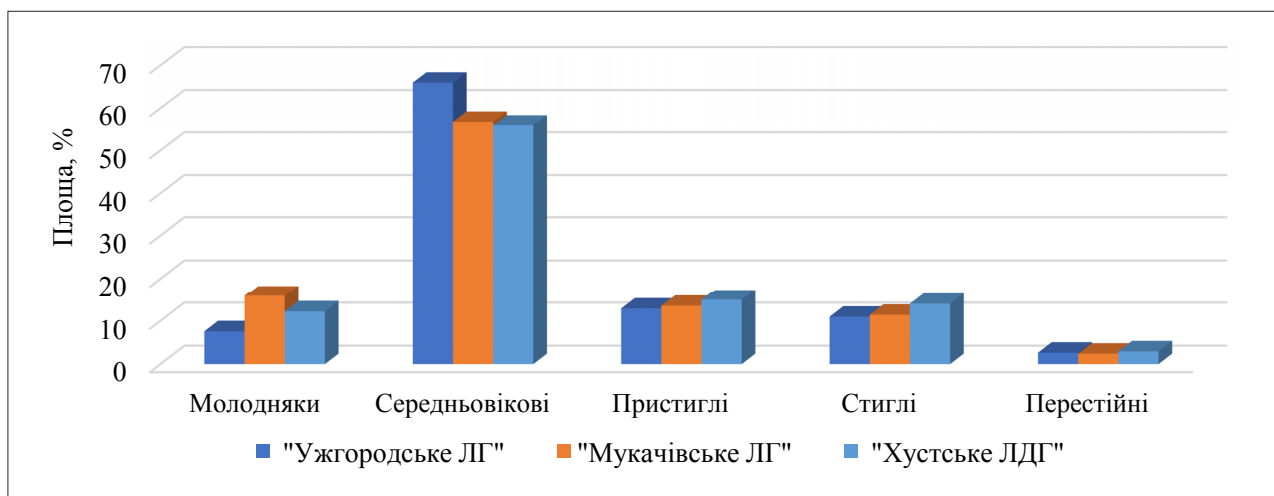


Рис. 3. Вікова структура модальних букових деревостанів за філіями

Fig. 3. Age structure of modal beech stands by the forest fund branches

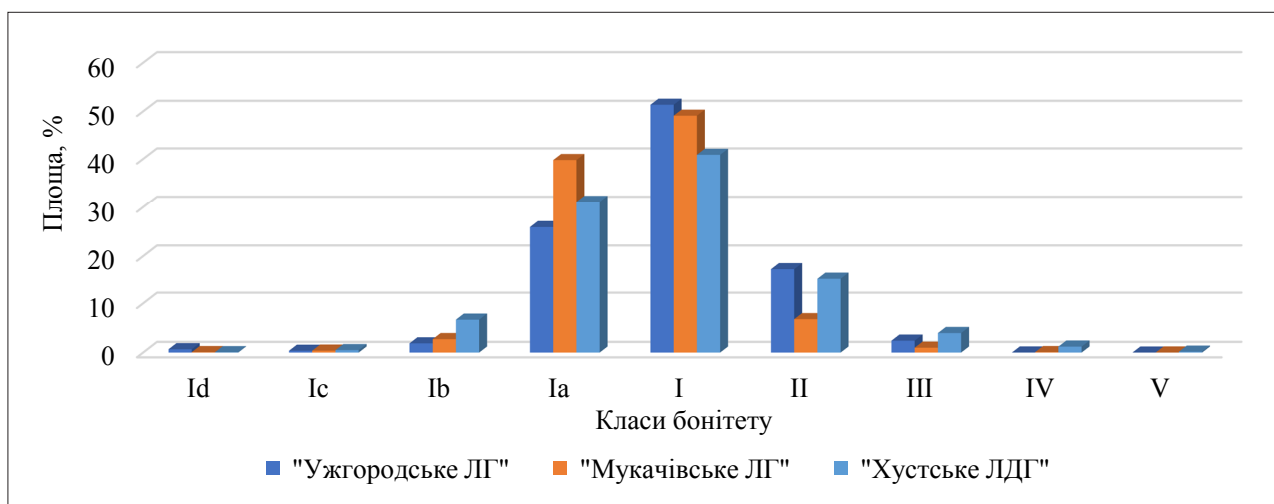


Рис. 4. Розподіл модальних букових деревостанів за класами бонітету в межах філій

Fig. 4. Distribution of modal beech stands by site classes within the network of forest fund branches

Одним із вагомих лісівничо-таксаційних показників, який характеризує щільність дерев на одиниці площі і впливає на продуктивність деревостанів, вважається відносна повнота. Розподіл насаджень лісового фонду на низькоповнотні (0,3-0,5), середньоповнотні (0,6-0,8) і високоповнотні (0,9-1,0) дає змогу оцінити ефективність лісгосподарських заходів, здійснити прогноз динаміки продуктивності, а також планувати лісгосподарські заходи.

Для модальних букових лісостанів регіону досліджень характерним є домінування середньоповнотних деревостанів, які становлять 70-75% загальної площі (рис. 5). При цьому середньо- та високоповнотні лісостани з переважанням бука

лісового у складі приурочені до висотного діапазону 401-600 м над рівнем моря.

Низькоповнотні букові деревостани приурочені переважно до більших висот над рівнем моря (601 м і вище).

Найвагомішим лісівничо-таксаційним показником, який вказує на загальний об'єм рстучих дерев деревостану на одиниці площі, є його запас. Величина цього показника тісно залежить від низки чинників, серед яких найважливішими вважаються екологічні, ґрунтові, біологічні, лісівничо-господарські та антропогенні. Для гірських лісів вплив на формування запасів деревини також мають висота над рівнем моря, стрімкість та експозиція схилу.

За результатами аналізу повидільної бази даних були встановлені середні запаси модальних букових деревостанів залежно від вікових груп (табл. 2). Отже, середні запаси стиглих букових деревоста-

нів лісового фонду підприємств становлять 323-400 $\text{м}^3\cdot\text{га}^{-1}$. Варто зауважити, що запаси середньо-вікових, пристиглих і стиглих деревостанів доволі подібні.

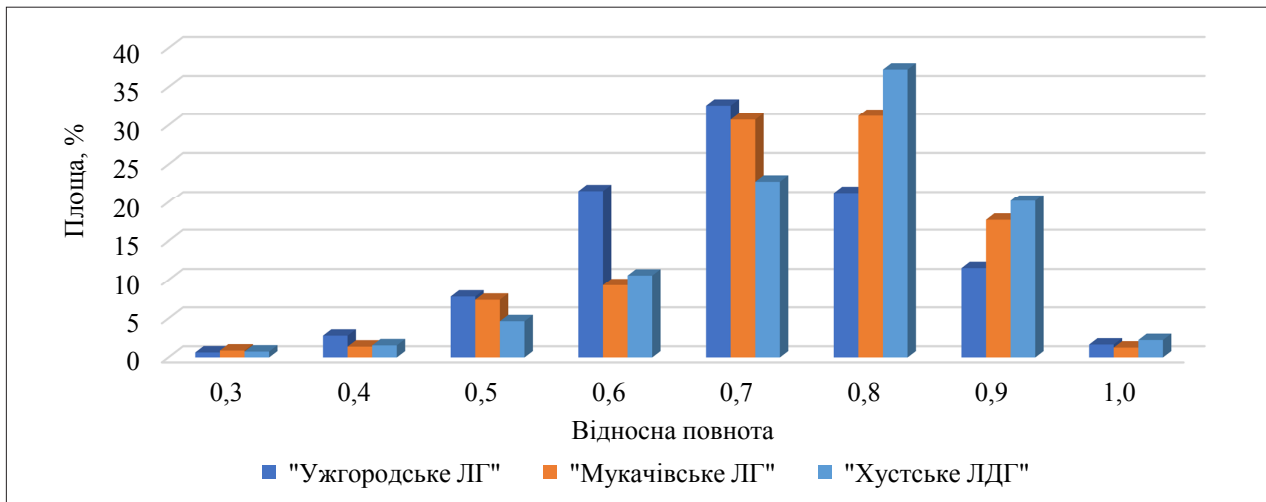


Рис. 5. Розподіл модальних букових деревостанів за відотною повнотою у межах філій

Fig. 5. Distribution of modal beech stands by relative crop density within the network of forest fund branches

Таблиця 2. Середні запаси букових деревостанів залежно від вікових груп

Table 2. Average growing stocks of beech stands depending on age groups

Філії	Середні запаси букових деревостанів за віковими групами, $\text{м}^3\cdot\text{га}^{-1}$					
	Молодняки 1 класу	Молодняки 2 класу	Середньовікові	Пристиглі	Стигли	Перестійні
Ужгородське ЛГ	29	103	332	343	323	297
Мукачівське ЛГ	43	124	338	351	334	264
Хустське ЛДГ	23	111	363	403	400	335

Для категорії експлуатаційних лісів додатково виконано групування за кількістю ділових стовбурів і походженням (рис. 6).

Встановлено, що для деревостанів вегетативного походження характерна частка ділових стовбурів становить 20-30%, що свідчить про їхню

низьку товарну якість. Для деревостанів природного походження, як і для лісових культур частка ділових стовбурів помітно більша – 50-60%. При цьому дещо більші площі високотоварних букових деревостанів характерні все ж для лісостанів природного походження.

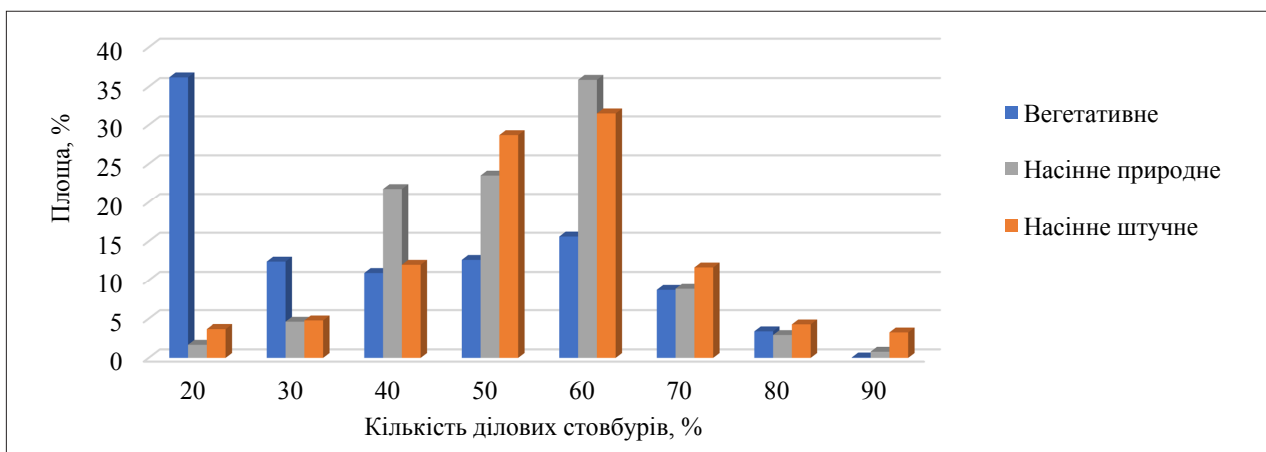


Рис. 6. Розподіл модальних букових деревостанів за кількістю ділових стовбурів і походженням деревостанів

Fig. 6. Distribution of modal beech stands by the number of commercial trunks and the origin of the stands

За результатами аналізу повидільної бази даних, середня зміна запасів букових деревостанів є найвищою у віковому діапазоні 40-60 років і може досягати до $8,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ за рік; середні значення дещо менші – $5,0\text{-}6,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ за рік (рис. 7).

Аналіз повидільної бази даних не виявив суттєвої відмінності в продуктивності букових деревостанів, які ростуть на висотах до 600 м та вище 600 м над рівнем моря в межах Вулканічного хребта (рис. 8).

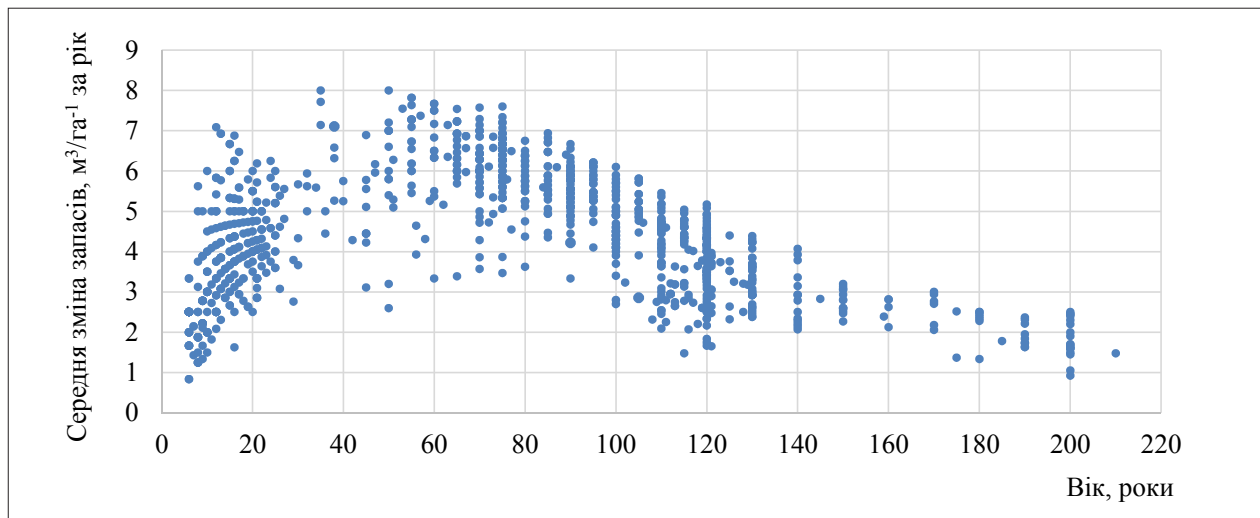


Рис. 7. Середня зміна запасів букових деревостанів залежно від віку
Fig. 7. The average annual growth stock in beech forest depending on age

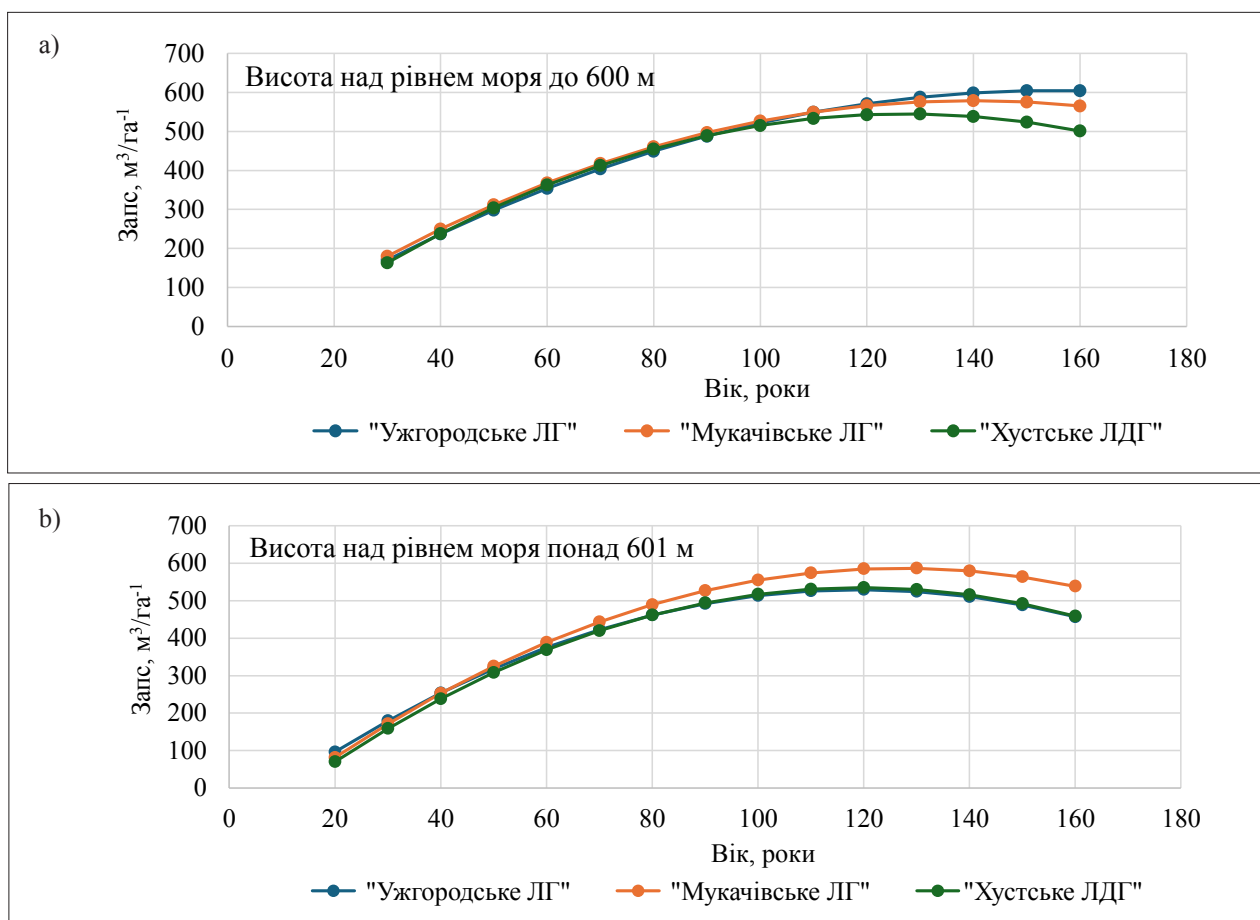


Рис. 8. Динаміка запасів модальних букових деревостанів з відносною повнотою 0,8 на висоті до 600 м (а) і понад 601 м над рівнем моря (б) у межах філій
Fig. 8. Dynamics of growing stocks of modal beech stands with a relative crop density of 0.8 at an altitude of up to 600 m (a) and above 601 m (b) above sea level

Проте, помітними є дві особливості у динаміці букових лісостанів: темпи росту за запасом для деревостанів, які ростуть на висоті понад 601 м над рівнем моря є дещо вищими порівняно з тими, які поширені на висоті до 600 м над рівнем моря; для букових деревостанів, незалежно від висоти над рівнем моря, поступове зростання запасів відбувається приблизно 120-річного віку. Після віку 120 років для букових деревостанів на висоті понад 601 м зменшення запасів відбувається інтенсивніше, що свідчить про помітніше виражені процеси відпаду стовбурів дерев.

Дискусія (Discussion).

За результатами досліджень встановлено, що у регіоні досліджень модальними є середньоповнотні, високобонітетні букові деревостани вологої чистої бучини, які характеризуються природним походженням і поширені переважно на висотах 401-600 м над рівнем моря. Отримані нами дані відрізняються від існуючих у науковій літературі (Гриник Г., Задорожний, Гриник О., 2021; Fuchs et al., 2025) і дещо звужують висотні межі, що може бути результатом кліматичних змін. Поряд з цим, варто відзначити недостатню кількість наукових праць, які базуються на тривалому спостереженні за ростом і розвитком букових деревостанів у регіоні досліджень. Тоді як більшість публікацій стосуються Полонинського хребта (Гриник Г., Задорожний, Гриник О., 2021).

У процесі досліджень встановлено найоптимальніші місцеположення продуктивних букових лісів та визначено динаміку їхньої продуктивності на різних висотах. Порівняння отриманих даних з існуючими таксаційними характеристиками букових лісів, які наведені у таксаційних нормативах (Білоус та ін., 2020) свідчить про їхній особливий тип росту на висоті до 600 м і після 601 м над рівнем моря. Порівняно з чинними нормативами, нижчою виявилася густина насаджень впродовж вікового проміжку 40-120 років. Однак, за таблицями ходу росту кульмінація зміни запасу настає у віці 50 років, що повністю підтверджується результатами виконаних досліджень.

Використання таблиць ходу росту букових деревостанів для оцінювання їхнього росту, укладених у 50-х роках минулого століття, можна вважати некоректним. Причина полягає в тому, що для їхньої побудови використовували високоповнотні деревостани, а для встановлення абсолютної повноти обирали, здебільшого, середню, а не верхню висоту деревостану, яка більшою мірою залежить від господарських заходів. Також у деревостанах, які на той час обирали для побудови лісотаксаційних нормативів, регулярно здійснювали доглядові рубання помірної інтенсивності, що забезпечувало максимальні поточні прирости. Тому існує необхідність створення регіональних моделей прогнозу росту букових деревостанів на основі аналізу ходу росту модельних дерев з використанням методу

вказівних насаджень, що дасть змогу виключити похибки під час відмежування пробних ділянок.

За даними окремих дослідників, успішність росту бука лісового пов'язана, насамперед, з екологією деревного виду і залежить, головним чином, від кількості опадів і температури повітря (Fuchs et al., 2025). Зважаючи на це, можна припустити, що існуючий висотний діапазон поширення букових лісів у регіоні досліджень пов'язаний з кліматичними умовами, що склалися на цей час.

Виконані лісівничо-таксаційні дослідження модальних букових деревостанів є перспективними, оскільки сприяють нагромадженню інформації щодо змін у структурі лісового фонду, а також висотного поширення букових лісостанів під впливом зміни клімату.

Висновки (Conclusions).

1. У регіоні досліджень найпоширенішими є букові деревостани вологої чистої бучини, які характеризуються I^a класом бонітету і найбільше представлені експлуатаційними (47,6%), рекреаційно-оздоровчими (25,8%) та захисними (16,9%) категоріями лісів.

2. Букові лісостани регіону належать до екологічно важливих, оскільки підвищують рівень біорізноманіття, беруть участь у кліматичній регуляції, захищають ґрунти від площинної ерозії та стабілізують водний баланс території.

3. Модальні букові деревостани мають переважно насінне природне походження. Найбільше таких лісів зосереджено на висоті 401-600 м над рівнем моря.

4. Вікова структура букових лісостанів не відповідає оптимальним співвідношенням між групами віку і характеризується переважання середньовікових деревостанів, які охоплюють 56-66% загальної площі модальних бучин.

5. В умовах вологої чистої бучини формуються високобонітетні деревостани (частка I^a і вище класів бонітету становить 29-43%), які поширені на висотах 401-600 м над рівнем моря. Деревостани вегетативного походження є низькобонітетними і поширені зазвичай на висотах до 400 м над рівнем моря. Для лісостанів штучного походження характерні вищі класи бонітету порівняно з природними.

6. У регіоні досліджень переважають середньоповнотні букові деревостани, які посідають від 70 до 75% площі букових лісів. Найбільша частка високо- та середньоповнотних лісостанів характерна для висоти 401-600 м над рівнем моря. Низькоповнотні букові деревостани ростуть в основному на висоті понад 601 м над рівнем моря.

7. Продуктивність стиглих букових деревостанів характеризується середніми запасами в межах 323-400 м³·га⁻¹. Максимальні запаси можуть становити 610-715 м³·га⁻¹.

8. Букові деревостани вегетативного походження характеризуються низькою часткою ділових

стовбурів – 20-30%, тоді як деревостани природного і штучного походження – 50-60%.

9. Середня зміна запасів букових деревостанів є найвищою у віковому проміжку 40-60 років і сягає до $8,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ за рік за середнього щорічного показника $5,0\text{-}6,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

Конфлікт інтересів (Conflicts of Interest).

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Список літератури (References)

- Bala, O.P., & Lakyda, I.P. (2017). Current state and productivity of modal beech stands in Ukraine. *Scientific Bulletin of the National University of Life Resources and Environmental Management of Ukraine*, 218, 15-25. Retrieved from <https://forest-science.com.ua/uk/journals/278-2017/suchasniystan-ta-produktivnist-modalnikh-bukovikh-dyeryevostaniv-ukrayini> [Бала, О.П., Лакида, І.П. (2017). Сучасний стан та продуктивність букових деревостанів України. *Науковий вісник НУБіП України*, 218, 15-25] (in Ukrainian)
- Bala, O.P., & Lakyda, I.P. (2019). Modeling mean height growth of modal hardwood broadleaved stands in Ukraine. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 10.4, 4-16. <https://doi.org/10.31548/forest2019.04.004> [Бала, О.П., Лакида, І.П. (2019). Моделювання ходу росту за середньою висотою модальних деревостанів твердолистяних деревних видів України. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 10.4, 4-16] (in Ukrainian)
- Barna, M. (2015). Productivity and functioning of the beech ecosystem: Ecological Experimental Station – Kremnické vrchy Mts. (Western Carpathians) *Forestry Journal*, 61(4), 252-261 Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/295813213_Productivity_and_functioning_of_the_beech_ecosystem_Ecological_Experimental_Station_-_Kremnick%C3%A9_vrchy_Mts_Western_Carpathians
- Bilous, A. M., Kashpor, S. M., Myronyuk, V. V., Svyenchuk, V. A., & Lesnik, O. M. (2020). *Forest inventory reference book*. Dnipro: Lira ISBN 978-966-981-403-6 [Білоус, А. М., Кашпор, С. М., Миронюк, В. В., Свинчук, В. А., Леснік, О. М. (2020). *Лісотаксаційний довідник*. Дніпро: Ліра. 534 с.] (in Ukrainian)
- Development Strategy of the Transcarpathian Region for the Period Until 2027 (2024). Volyn Resource Center. Retrieved from <https://carpathia.gov.ua/storage/app/sites/21/Economics/regional%20development%20strategy%20until%202027.pdf> [Стратегія розвитку Закарпатської області на період до 2027 року (2024). Волинський ресурсний центр] (in Ukrainian)
- Ecological passport of the Transcarpathian region for 2023. Retrieved from <https://ecozakarp.at.gov.ua/wp-content/uploads/2024/09/Екопаспорт-за-2023.pdf> [Екологічний паспорт Закарпатської області за 2023 рік] (in Ukrainian)
- Fuchs, Z., Vacek, Z., Vacek, S., Černý, J., Cukor, J., Šimůnek, V., Gallo, J. & Hájek, V. (2025). Growth Responses of European Beech (*Fagus sylvatica* L.) and Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) Along an Elevation Gradient Under Global Climate Change. *Forests*, 16, 655, 223. <https://doi.org/10.3390/fl6040655>
- Gaychuk, S.I., & Girs, O.I., (2015). Structure by diameter of mixed-age, alternate beech stands of the Ukrainian Carpathians. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 216, 44-50. Retrieved from <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lisivnytstvo/uk/article/view/4996> [Гайчук, С.І., Гірс, О.І. (2015). Будова за діаметром різновікових перестійних букових деревостанів Українських Карпат *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 216, 44-50] (in Ukrainian)
- Grom, M. M. (2010). *Forest mensuration*. Lviv: Ukrainian National Forestry University of Ukraine. ISBN 5-7763-0179-3. [Гром, М.М. (2010). *Лісова таксація*. Львів: РВВ НЛТУ України. 416 с.] (in Ukrainian)
- Hamor, F. (2019). *From a Ukrainian initiative to a trans-European World Natural Heritage Site*. The second, expanded edition of the monograph “Worldwide Recognition of the Carpathian Primeval Beech Forests: History and Management”. Uzhhorod: FOP Sabov A. M. Retrieved from <http://cbr.nature.org.ua/doc/BFC2.pdf> [Гамор, Ф. (2019). *Від української ініціативи – до трансєвропейського об’єкта всесвітньої природної спадщини*. Друге, доповнене видання монографії «Всесвітнє визнання букових пралісів Карпат: історія та менеджмент». Ужгород: ФОП Сабов А.М. 294 с.] (in Ukrainian)
- Herushynskiy, Z. Iu. (1996). *Typology of forests of the Ukrainian Carpathians*. Lviv: Pyramid. Retrieved from https://geobot.org.ua/publication/monograph/?pb_year=1996 [Герушинський, З.Ю. (1996). *Типологія лісів Українських Карпат*. Львів: Піраміда. 208 с.] (in Ukrainian)
- Horoshko, M.P. Myklush, S.I., & Khomiuk, P.G. (2004). *Biometrics*. Lviv: Kamula. Retrieved from <https://eln.stu.cn.ua/login/index.php> [Горошко, М.П., Миклуш, С.І., Хоміук, П.Г. (2004). *Біометрія*. Львів: Камула. 236 с.] (in Ukrainian)
- Hrynyk, H. H., & Zadorozhnyy, A. I. (2018). Dynamics of dependence of the above-ground phytomass of beech stands on their mensurational indexes in the prevailing types of forest growth conditions of the Polonynian Range of the Ukrainian Carpathians. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 17, 93-104. <https://doi.org/10.15421/411824> [Гриник, Г.Г., Задорожний, А.І. (2018). Динаміка залежності надземної фітомаси букових деревостанів від їхніх таксаційних показників у переважаючих типах лісорослинних умов Полонинського хребта Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 17, 93-104] (in Ukrainian)

- Hrynyk, H., Zadorozhnyy, A., & Hrynyk, O. (2021). The stem bioproductivity of beech stands of the Polonynian Range of the Ukrainian Carpathians. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 23, 98-109. <https://doi.org/10.15421/412131> [Гриник, Г.Г., Задорожний, А.І., Гриник, О.М. (2021). Стовбурова біопродуктивність букових деревостанів Полонинського хребта Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 23, 98-109] (in Ukrainian)
- Ilkiv, I.S. (2004) *Morphological and forest mensuration structure of Beskydy beech stands*. Abstract doctoral dissertation. Ukrainian State Forestry University, Lviv, Ukraine. Retrieved from https://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe [Ільків, І.С. (2004) *Морфолого-таксаційна структура букняків Бескидів*: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.03.02. Львів, Український державний лісотехнічний університет] (in Ukrainian)
- Kahaniak, Y.Y. (2006). Modeling the productivity of mixed-age beech stands in the Carpathians. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University of Ukraine*, 16(3), 8-14. Retrieved from https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2006/16_3/8_Kahaniak_16_3.pdf [Каганяк, Ю.Й. (2006). Моделювання продуктивності різновікових букових деревостанів у Карпатах. *Науковий вісник НЛТУ України*, 16(3), 8-14] (in Ukrainian)
- Kahaniak, Yu. I., Ilkiv, I. S., & Havryliuk, S. A. (2021). Multivariate beech stands structure in the north-east mega slope of the Ukrainian Carpathian: theoretical aspects and practical significance. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 22, 130-140. <https://doi.org/10.15421/412111> [Каганяк, Ю.Й., Ільків, І.С., Гаврилюк, С.А. (2021). Багатомірна будова букових деревостанів північно-східного мегасхилу Українських Карпат: теоретичні аспекти і практичне значення. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 22, 130-140] (in Ukrainian)
- Kisin, B., Vasić, V., & Baković, Z. (2025). Management of virgin beech forests in Serbia and the dynamics of changes in their basic structural elements. *Nova Geodesia*, 5(2), 309-323. <https://doi.org/10.55779/ng52309>
- Krynytskyi, H. T., Cherniavskyy, M. V., Derbal, Y. Y., Delehan, I. V., Myklush, S. I., Parpan, V. I., ..., Jaloviar, P. (2014). *Close-to-nature and multifunctional forest management in the Carpathian region of Ukraine and Slovakia*. Uzhgorod: PE "Kolo". Retrieved from <http://www.forza.org.ua/uk/nablizhene-do-prirodi-ta-bagatofunkcionalne-vedennya-lisovogo-gospodarstva-v-karpatskomu-regioni> [Криницький, Г.Т., Чернявський, М.В., Дербаль, Ю.Ю., Делеган, І.В., Миклуш, С.І., Парпан, В.І., ... Яловиар, П. (2014). *Наближене до природи та багатofunkціональне ведення лісового господарства в Карпатському регіоні України та Словаччини*. Ужгород: ПП «Коло». 346 с.] (in Ukrainian)
- Kuryliak, V.M. (2007). *Dynamic tendencies of formation of beech forests of Prykarpattia*. Abstract doctoral dissertation. Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine. Retrieved from <http://referatu.net.ua/referats/7569/171557> [Куриляк, В.М. (2007). *Динамічні тенденції формування букових лісів Прикарпаття*: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.03. Львів, Національний лісотехнічний університет України] (in Ukrainian)
- Kurylyak, V.M. (2011). Features of the age structure of beech stands in the Carpathians. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 21(5), 55-59. Retrieved from https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2011/21_5/55_Kur.pdf [Куриляк, В.М. (2011). Особливості вікової структури букових деревостанів у Карпатах. *Науковий вісник НЛТУ України*, 21(5), 55-59] (in Ukrainian)
- Lavnyy, V.V., Mazepa, V.G., Shyshkynets, I.F., & Zayats, M.V. (2021). Peculiarities of natural regeneration in beech stands of the Ukrainian Carpathians. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 21, 41-51. <https://doi.org/10.15421/412103> [Лавний, В.В., Мазепа, В.Г., Шишкунець, І.Ф., Заяць, М.В. (2021). Особливості природного поновлення у букових деревостанах Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 22, 41-51] (in Ukrainian)
- Parpan, V.I., Chernyavskiy, M.V., & Parpan, T.V. (2017). Beech forests as standards for the forests of the future of the Ukrainian Carpathians. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 27(6), 11-15. <https://doi.org/10.15421/40270601> [Парпан, В.І., Чернявський, М.В., & Парпан, Т.В. (2017). Букові праліси як еталони лісів майбутнього Українських Карпат. *Науковий вісник НЛТУ України*, 27(6), 11-15] (in Ukrainian)
- Pogrebnyak, P.S. (1955). *Fundamentals of forest typology*. Kyiv: Academy of Sciences. [Погребняк, П.С. (1955). *Основы лесной типологии*. Киев: Академия наук. 456 с.] (in Russian)
- Roessiger, J., Kulla, L., Murgas, V., & Šebeň, V. (2023). Economically optimised target state of uneven-aged forest management for main forest types in Slovakia. *Central European Forestry Journal*, 69(4), 233-247. <https://doi.org/10.2478/forj-2023-0013>
- Shparyk, Y., Buerger, A., Commarmot, B., & Sukharyuk, D.D. (2008). Changes in the natural regeneration of a virgin beech forest. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 18(2), 45-51. Retrieved from http://nltu.edu.ua/nv/Archive/2008/18_2/18_2_Szparyk_45.pdf
- Shparyk, Yu. S., Krynytskyi, H. T., & Debryniuk, Yu. M. (2020). Trends in the dynamics of types of forest vegetation conditions and species composition of stands in the Ukrainian Carpathians in connection with climate change. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 20, 82-92. <https://doi.org/10.15421/412008> [Шпарик, Ю.С.,

- Криницький, Г. Т., Дебринюк, Ю. М. (2020). Тенденції динаміки типів лісорослинних умов і породного складу деревостанів Українських Карпат у зв'язку зі змінами клімату. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 20, 82-92] (in Ukrainian)
- Shparyk, Y., & Yanovska, I. (2017). Natural Regeneration of Beech (*Fagus sylvatica* L.). Virgin Forests in Wet Mesotrophic Soil Conditions. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 27(4), 21-24. <https://doi.org/10.15421/40270403>
- Shvydenko, A. I. (2004). *Forestry*. Chernivtsi: Ruta. ISBN 5-7763-1275-2 [Швиденко, А. Й. (2004). *Лісівництво*. Чернівці: Рута. 254 с.] (in Ukrainian)
- Slyusarchuk, V. V. (2020). *Peculiarities of Growth and Energy Potential of Beech Stands of Bukovyna Pre-Carpathians*. Abstract doctoral dissertation. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine. Retrieved from <https://dglub.nubip.edu.ua/items/f7e1b333-cb4b-4252-b88a-e8168ed660f9> [Слюсарчук, В. В. (2020). *Особливості росту та енергетичний потенціал букових деревостанів Буковинського Передкарпаття*: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.02. Київ, Національний університет біоресурсів та природокористування України] (in Ukrainian)
- Stoyko, S. M. (2002). Primeval forest ecosystems of Ukraine, their multifaceted significance and protection. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 1, 27-31. http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Nauk-Praci-LANU/2002_1/LAN_1_Stojko%20S.M.pdf [Стойко, С. М. (2002). Пралісові екосистеми України, їх багатогранне значення та охорона. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 1, 27-31] (in Ukrainian)
- Sukharyuk, D. D. (2006). Beech forests of the Carpathian Biosphere Reserve (distribution, coenotic structure and monitoring). *Scientific Bulletin of Uzhhorod University: Collection of Scientific and Technical Papers, Biology Series*, 19, 91-95. Retrieved from <https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/51dce562-ea32-4403-8236-3bc50bcdfe5d/content> [Сухарюк, Д. Д. (2006). Букові ліси Карпатського біосферного заповідника (поширення, ценотична структура та моніторинг). *Науковий вісник Ужгородського університету: збірник науково-технічних праць, серія біологія*, 19, 91-95] (in Ukrainian)
- Svyridenko, V. E., Babich, O. G., & Kyrychok, L. S. (2005). *Forestry*. Kyiv: Aristei. Retrieved from https://z-lib.io/book/16623287#google_vignette [Свириденко, В. Є., Бабіч, О. Г., Киричок, Л. С. (2005). *Лісівництво*. Київ: Арістей. 544 с.] (in Ukrainian)
- Tsuryk, E. I. (2000). *Listed forest statistic of the forest*. Lviv: Ukrainian State Forestry University. ISBN 5-7763-2698-2. [Цурик, Є. І. (2000). *Перелікова таблиця лісу*. Львів: УкрДЛТУ. 346 с.] (in Ukrainian)
- Tsuryk, E. I. (2000a). Specificity of the structure and dynamics of the beech forests of the Carpathians. *Scientific Bulletin of Ukrainian State Forestry University*, 10(3), 87-94. Retrieved from https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2000/10_3/87_Cur.pdf [Цурик, Є. І. (2000). Специфіка структури та динаміки букових пралісів Карпат. *Науковий вісник УкрДЛТУ*, 10(3), 87-94] (in Ukrainian)
- Vacek, Z., Vacek, S., Bílek, L., Remeš, J., & Štefančík, I. (2015). Changes in horizontal structure of natural beech forests on an altitudinal gradient in the Sudetes. *Dendrobiology*, 73, 33-45. <http://dx.doi.org/10.12657/denbio.073.004>
- Vandekerckhove, K., Meyer, P., Kirchmeir, H., Piovesan, G., Hirschmugl, M., Larrieu, L., ... Blumröder, J. (2022). Old-growth criteria and indicators for beech forests (*Fageta*). *Life-Prognoses-Work Package 1.11*. Retrieved from https://purews.inbo.be/ws/portalfiles/portal/74600061/Criteria_old-growth_PROGNOSES_Finalversion.pdf
- Vangi, E., Dalmonech, D., Cioccolo, E., Marano, G., Bianchini, L., Puchi, P. F., ... Collalti, A. (2024). Stand age diversity (and more than climate change) affects forests' resilience and stability, although unevenly. *Journal of Environmental Management*, 366, 121822. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121822>
- Vorob'ev, D. V. (1967). *Methodology of forest typological studies*. Kyiv: Harvest] [Воробьев, Д. В. (1967). *Методика лесотипологических исследований*. Киев: Урожай. 388 с.] (in Russian)
- Zadorozhnyy, A. I. (2021). *Structure of aboveground phytomass of beech and spruce forests stands of the Polonyn ridge of the Ukrainian Carpathians*. Abstract doctoral dissertation. Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine. Retrieved from <https://dspace.uzhnu.edu.ua/items/8ddd6ccb-3604-42cf-9d6d-6a2e943acbc8> [Задорожний, А. І. (2021). *Структура надземної фітомаси букових і ялинових деревостанів Полонинського хребта Українських Карпат*: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.02. Львів, Національний лісотехнічний університет України] (in Ukrainian)
- Zyman, S. M. (2013). Overview of beech forests in Europe. In F. Gamor, Y. Berkela, & V. Bundziak (Eds.), *Wildwood beech forests and ancient beech forests of Europe: problems of conservation and sustainable use*, 151-159. Uzhgorod, Ukraine: KP "Uzhgorod City Printing House". Retrieved from <http://cbr.nature.org.ua/conf2013/conf2013.pdf> [Зиман, С. М. (2013). Огляд букових лісів у Європі. *Букові праліси та давні букові ліси Європи: проблеми збереження та сталого використання*: матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., м. Рахів, 16-22 вересня 2013 р. Ужгород: КП «Ужгородська міська друкарня», 151-159] (in Ukrainian)

Change in forest statistic indicators of modal beech stands with age Transcarpathian foothills and the Volcanic Range

V. Trykur¹, P. Khomiuk²

The natural conditions of the Transcarpathian region, formed under the influence of the continental climate with sufficient and excessive moisture, are favorable for forestry in the foothills and mountains. Modal for the conditions of the Transcarpathian foothills of the Volcanic Range are beech stands formed in the conditions of moist fertile pure beech forest type. They are most abundant in the forest fund of the branches “Uzhhorod Forestry”, “Mukachevo Forestry”, “Khust Forest Experimental Station”. For these stands, an analysis of forest-mensuration indicators was carried out based on the results of the processing of the extraction database, current as of January 1, 2021. The stands in the study region perform a variety of functions and are most common in the following categories of forests: commercial (47.6%), recreational and health-improving (25.8%), protective (16.9%), forests of environmental, scientific, historical and cultural purposes (9.7%). Such a structure of the forest fund makes it possible to characterize beech stands as ecologically important for the region, contributing to the increase of biodiversity and participating in the regulation of climate and water balance. In terms of origin, the study area is dominated by beech stands of

seed natural origin, which are characterized by higher site classes compared to other stands and are mainly located at an altitude of 401-600 m above sea level. Beech plantations of vegetative origin are low-site classes and are distributed mainly at an altitude of up to 400 m above sea level. A characteristic feature of beech stands is a significant proportion of high site classes – I^a and above – 29-43%, mainly at an altitude of 401-600 m above sea level. The distribution of beech stands by age groups, which characterizes their age structure, is uneven and indicates the predominance of *middle-aged stands* (56-66%) over other categories. The small number of mature beech forests does not contribute to increasing the economic efficiency of forestry production in the category of commercial forests. The most common were medium-density beech stands, which occupy from 70 to 75% of the forest area, and are concentrated mainly at an altitude of 401-600 m above sea level. The productivity of mature beech stands averages 323-400 m³·ha⁻¹, which is similar to that of middle-aged and maturing forests. The cause of this is the use of shelterwood felling, where 20% of the total timber stock is removed during the first cut. The number of merchantable trees is 20-30% in beech stands of vegetative origin and 50-60% in natural and artificial ones, which indicates their higher commercial quality. The highest values of stock changes are observed for the age range of 40-60 years, where modal beech stands reach 8.0 m³·ha⁻¹ per year, and the average accumulation of wood is 5.0-6.0 m³·ha⁻¹ per year. In the study area European beech is an ecologically and economically important tree species, the growth of which is directly dependent on climatic factors – air temperature and precipitation. Forest phytocoenoses formed by European beech trees in the study region are dynamic, they develop and change under the influence of many factors, so there is a constant need to update information about the features of the growth of the main component – forest stands, especially during the period of adaptation of tree species to climate change.

Key words: dynamics; productivity; forest type; forest-mensuration indicators; forest fund structure.

¹ *Vasyl Trikur* – post graduate student at the Department of the Forest Inventory and Forest Management. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. E-mail: trivasya@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9497-1041>

² *Petro Khomiuk* – PhD of Agricultural Sciences, associate professor at the Department of the Forest Inventory and Forest Management. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. E-mail: khompetro@nltu.edu.ua ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4409-9180>