

2. ЛІСОЗНАВСТВО, ЛІСІВНИЦТВО ТА МИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО



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

<http://fasu.nltu.edu.ua>
<https://doi.org/10.15421/412402>
Article received 2024.04.17
Article accepted 2024.09.05

ISSN 1991-606X print
ISSN 2616-5015 online
@ ✉ Correspondence author
Pavlo Vandzhurak
pavlov.76@ukr.net

103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine

УДК 630*533

Низькоповнотні деревостани та рідколісся у Покутських Карпатах: обсяги, видовий склад, реконструктивні заходи

П. І. Ванджурак¹, В. М. Савчин², Ю. М. Дебринюк³, Г. Т. Криницький⁴, С. І. Миклуш⁵

Низькоповнотні деревостани Покутських Карпат займають доволі значну частку вкритих лісовою рослинністю ділянок – 11829 га або 27,9%. Низькоповнотними є переважно природні лісостани, лісові культури займають лише 4,9%. Рідколісся посідають значно меншу площу (606,5 га або 1,4%).

Основні причини утворення низькоповнотних насаджень і рідколісь полягають у негативній дії абіотичних та антропогенних чинників: втрата деревостанами біотичної стійкості внаслідок зміни клімату; стихійних проявів природних явищ – сніголамів, буреломів, сніговалів тощо; проведення поступових, прохідних та санітарно-вибіркових рубок.

Для підвищення продуктивності і стійкості низькоповнотних деревостанів доцільно створювати піднаметові лісові культури, які суттєво збільшують використання потенціалу лісорослинних умов, запобігають небажаним змінам деревних видів, усувають задерніння ґрунту, відіграють роль підгону для ростучих дерев. Водночас потрібно стимулювати природне поновлення цінних деревних видів та ріст і розвиток їхнього самосіву і підросту. Найбільш прийнятними для створення піднаметових лісових культур є низькоповнотні середньовікові (50-70 років) насадження.

¹ Ванджурак Павло Іванович – аспірант. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: +38-097-458-62-39. E-mail: pavlov.76@nltu.edu.ua ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-5466-5824>

² Савчин Володимир Миколайович – головний технолог Львівської державної лісовпорядної експедиції ВО «Укрдержліспроект», вул. Чайковського, 17, м. Львів, 79005. Тел.: +38-097-011-40-47. E-mail: svm_25@ukr.net ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2476-6258>

³ Дебринюк Юрій Михайлович – академік Лісівничої академії наук України, академік-секретар ЛАН України, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри лісових культур і лісової селекції. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: 032-235-30-12, +38-067-195-78-36. E-mail: debrynuj_ku@ukr.net ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0994-349X>

⁴ Криницький Григорій Томкович – академік Лісівничої академії наук України, Президент ЛАН України, доктор біологічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри лісівництва. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: +38-067-784-11-60. E-mail: krynytsk@ukr.net ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7020-9991>

⁵ Миклуш Степан Іванович – академік Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор, директор ННІ лісового і садово-паркового господарства, професор кафедри лісової таксації та лісовпорядкування. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: 032-237-10-45, +38-067-791-36-77. E-mail: msi_s@ukr.net ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9762-1190>

Для заліснення рідколісь насамперед необхідно провести їхнє лісівничо-таксаційне обстеження. Якщо на ділянці наявні екземпляри цінних деревних видів, їхній біологічний стан добрий, а самі дерева спроможні продукувати насіння, то їх потрібно залишити на ділянці з метою її обнасінення. На всій площі, з урахуванням залишених дерев, доцільно здійснити обробіток ґрунту смугами або борознами з наступним висаджуванням в них цінних деревних видів.

Якщо на ділянці ростуть екземпляри малоцінних порід, або цінних порід, але з низькою біологічною стійкістю, або екземпляри, які внаслідок зміни клімату, чи вікових змін втратили репродуктивну здатність, то необхідно прийняти рішення про їхню рубку. На свіжому зрубі доцільно здійснити частковий смужний обробіток ґрунту і в утворені смуги висадити швидкорослі цінні деревні види. Їхній асортимент може бути різним, залежно від типу лісорослинних умов: модрина європейська, Кемпфера, ширококолуската; псевдотсуга Мензіса; горіх чорний; ялиця велика; сосна звичайна тощо.

Ключові слова: повнота; продуктивність; бонітет; групи віку; типи лісу.

Вступ (Introduction). Стан, продуктивність, стійкість лісів як в межах окремих регіонів, так і в Україні загалом аналізуються в багатьох наукових роботах (Миклуш, С.І., Миклуш, Ю.С., Дудич, 2010; Лавний, Дичкевич, 2017; Золотницька, 2018; Шпарик, Криницький, Дебринюк, 2020; Кульбанська, 2021; Ванджурак, Дебринюк, 2022; Ванджурак, Дебринюк, Савчин, 2023 та ін.). У них розглянуто сучасні проблеми та виклики, які поставили перед лісовим господарством України, наголошено на причинах пониження стійкості та продуктивності лісостанів, наведено рекомендації щодо удосконалення процесу лісовирощування.

Подібні завдання відображені також і у відповідних документах, що регламентують діяльність лісогосподарювання. Так, у ст. 83 «Лісового кодексу» (1994) зазначено про необхідність запровадження заходів щодо забезпечення підвищення продуктивності лісів; найповнішого використання земельних ділянок лісового фонду для вирощування лісів, поліпшення їхньої вікової структури; зменшення площі земель, не вкритих лісовою рослинністю, зайнятих чагарниками, рідколіссям, низькоповнотними і нестійкими деревостанами. Подібні завдання містить і «Державна стратегія управління лісами...» (2021), де наголошено на невідкладності покращення ефективного управління лісами, зменшенні площі деревостанів з низькою повнотою, збільшенні лісистості, підвищенні стійкості та продуктивності лісостанів, нарощенні екологічного і ресурсного потенціалу лісових насаджень.

Важливі завдання щодо підвищення продуктивності лісових ділянок містять і положення «Обласної цільової Програми розвитку лісового господарства Львівської області...» (2021), серед яких: забезпечення збереження та збільшення площі лісів, що є запорукою стабілізації клімату і збереження біорізноманіття; збільшення запасів деревини; поліпшення стану та якісного складу лісостанів, посилення їхніх екологічних функцій.

Продуктивність лісових площ в тому чи іншому регіоні суттєво залежить від обсягу деревостанів низької повноти. За ДСТУ 3404-96 «Лісівництво. Терміни та визначення» (1997), *рідколісся* – це деревостан, повнота якого менша ніж 0,3, а для мо-

лодняків – менше ніж 0,4 і який не утворює зімкнутого намету. Наявність рідколісь суттєво зменшує продуктивність лісових площ, на ділянках втрачається лісове середовище, а самі рідколісся не виконують важливих середовищно-захисних функцій, притаманних повноцінним лісостанам. *Низькоповнотний деревостан* характеризується повнотою 0,30-0,54, однак елементи лісового середовища у ньому ще не втрачені.

У низці наукових публікацій аналізується продуктивність лісових насаджень як окремих підприємств, так і конкретних регіонів у тісному зв'язку з відносною повнотою деревостанів. Так, В.Ю. Юхновський та ін. (2015) відзначають збільшення площ насаджень у лісовому фонді ДП «Вище-Дубечанське ЛГ» з модальними повнотами 0,7 та 0,8 до 71,2%, що, порівняно з 1993 р., на 9,8% більше. Низькоповнотні насадження (0,3-0,4) займають невелику площу – 311,9 га (1,2%). На думку авторів, вони виникли внаслідок впливу на деревостан господарської діяльності та несприятливих абіотичних і біотичних чинників: буреломів, вітровалів, пошкодження шкідниками, ураження хворобами, зокрема кореневою губкою.

Характеризуючи сучасний стан і таксаційну структуру лісостанів ДП «Білоцерківське ЛГ», С.Б. Ковалевський (2016) також відзначає, що середньоповнотні насадження (0,7-0,8) у лісовому фонді є переважаючими (68,2%). Низькоповнотні насадження (0,3-0,5) посідають лише 1388 га або 4,2% від загальної площі вкритих лісовою рослинністю ділянок.

За даними А.А. Новака та ін. (2020), деревостани за участю дуба звичайного у Західному Лісо-степу загалом є середньоповнотними (0,73). Найбільшу площу дубових насаджень (понад 8150 га або 39,3%) віднесено до повноти 0,7. Загалом середньоповнотні деревостани становлять 55,9% площі дубових лісів досліджуваного регіону.

Ліси Житомирщини характеризуються повнотою 0,7 і нижче на площі близько 66% лісонасаджень (Золотницька, 2018). За матеріалами обліку лісового фонду, в багатьох випадках деревостани мають низьку повноту, далеку від оптимальної для свого віку. Тобто, сучасний стан лісів області

не дає змоги належним чином використати потенційні можливості лісорослинних умов для підвищення продуктивності деревостанів.

Соснові насадження лісостепової частини Харківщини також є середньоповнотними – 77,5% від їх загальної площі, а частка високоповнотних насаджень становить лише 12,3% (Мусієнко та ін., 2021). Частка низькоповнотних насаджень (0,3-0,5) є невисокою (2,5% або 186,3 га). Автори вважають, що найсуттєвіше на продуктивність і стійкість лісів, а також на якість деревини, впливає саме повнота насаджень.

Подібною повнотою характеризуються і дубові насадження Лісостепу Харківщини (Мусієнко та ін., 2021а). Так, серед загальної площі переважають деревостани повнотою 0,7, причому дубові деревостани природного походження займають 11586,5 га або 47,1%, а штучного – 3945,7 га або 42,5%. Насадження повнотою 0,4 і нижче посідають площу 342,7 га або 1,4%, а повнотою 0,5 – 1414,7 га або 6,9%. На середню повноту дубових деревостанів за участю липи дрібнолистої в умовах свіжої грабової діброви Західного Поділля вказують також В.К. Заїка, Ю.С. Каленюк (2018).

За результатами досліджень В.В. Лавного, В.М. Дичкевича (2017), у Горганах переважають середньо- та високоповнотні лісостани, які займають, відповідно, 44,5 та 40,5% вкритих лісовою рослинністю ділянок. Низькоповнотні деревостани становлять 13,9%, а рідколісся – лише 1,0%.

V.L. Meshkova et al. (2018) відзначають приуроченість осередків короїдів до соснових насаджень із відносною повнотою 0,6-0,8. Середня зважена відносна повнота заселених короїдами соснових насаджень зменшилася від 0,73 у 2014-2015 рр. до 0,67 у 2016 р. внаслідок проведення вибіркового санітарних рубок у перші роки спалаху цих шкідників.

За даними С.І. Миклуша та ін. (2010), у лісовому фонді Розточчя та Опілля площа лісостанів бука лісового становить 100485,1 га зі значним переважанням середньоповнотних (0,7) та невеликою часткою високоповнотних деревостанів. Майже 70% природних букових насінних лісостанів ростуть за відносною повноти 0,7-1,0, а букові деревостани штучного походження з такою ж відносною повнотою охоплюють понад 93% площ. Повнота 0,3-0,4 притаманна лише незначній частці (менше 0,4%) букових деревостанів штучного походження стиглого і перестійного віку.

Найінтенсивніше всихання ялини відбувається у суборових типах лісу, зазвичай у низькоповнотних чистих ялинниках (Шпарик, 2019). Так, у низькоповнотних деревостанах смерекових типів лісу частка щорічного всихання змінюється в межах від 2 до 5% за запасом; у середньоповнотних – від 1 до 3%; у високоповнотних – від 0,5 до 1%. Отже, чим вища повнота, тим частка всихання ялини менша. Цей аспект також відзначено і нами у попередніх роботах (Дебрінюк, 2010). У зв'язку з цим, Ю.С. Шпарик (2019) пропонує збільши-

ти густоту лісових культур в ялинових типах лісу, як мінімум, до 6,5 тис. шт./га, що дасть змогу в майбутньому підтримувати високу повноту ялиників і таким чином зменшити інтенсивність їх всихання. Автор пропонує також утриматися від проведення доглядових рубок в ялинових молодняках, щоб не зменшувати повноту. Останні доцільно здійснювати лише за нагальної потреби (напр., загроза зміни головної породи).

Отже, частка низькоповнотних насаджень і рідколісь у лісовому фонді різних регіонів є відносно невеликою, але їхня наявність помітно впливає на загальну продуктивність лісових площ, а також на біотичну стійкість лісостанів. Наявність у лісовому фонді низькоповнотних розладнаних деревостанів і рідколісь суперечить поставленим вимогам щодо лісових насаджень, дискредитує сам принцип ефективного ведення лісового господарства, не дає змоги вести лісогосподарювання на необхідному рівні, суперечить засадам виконання завдань з підвищення продуктивності і стійкості лісів.

Тому *актуальність досліджень* полягає у невідкладному запровадженні ефективних лісівничих заходів для виконання завдань щодо зменшення площ низькоповнотних насаджень та рідколісь, що дасть змогу підвищити продуктивність лісів, їхню біотичну стійкість, посилити роль у стабілізації навколишнього природного середовища, зокрема у збереженні біорізноманіття, зменшити негативний вплив кліматичних змін на довкілля.

Об'єкт досліджень – система заходів щодо трансформування низькоповнотних деревостанів і рідколісь у високопродуктивні лісостани в регіоні Покутських Карпат. *Предмет досліджень* – обсяги, видовий склад низькоповнотних деревостанів і рідколісь за групами віку, класами бонітету, типами лісу та запасами стовбурової деревини.

Мета роботи полягає в обґрунтуванні перспективності і рекомендації заходів щодо зменшення площі низькоповнотних насаджень та рідколісь, шляхів їх трансформації у високоповнотні і високопродуктивні деревостани.

Практична значимість результатів дослідження полягає у рекомендації заходів щодо зменшення площі низькопродуктивних деревостанів і рідколісь як важливого напрямку інтенсифікації ведення лісового господарства.

Об'єкти і методика досліджень (Objects and methods). Досліджували поширеність і лісівничо-таксаційні показники низькоповнотних насаджень та рідколісь на території Покутських Карпат. Проаналізовано лісові об'єкти п'яти виробничих підприємств та НПП «Гуцульщина», що знаходяться на території досліджуваного регіону, в межах яких функціонує 18 лісництв.

Вихідним матеріалом для аналізу слугувала база даних Львівської державної лісовпорядної експедиції по лісових масивах Покутських Карпат. Для вивчення лісівничо-таксаційних характеристик деревостанів використано загальноприйняті

методику у лісівництві та лісовій таксації (Гром, 2005; Свириденко, Бабіч, Киричок, 2005). При цьому до рідколісь відносили деревостани повнотою 0,29 і менше, до низькоповнотних насаджень – деревостани повнотою 0,30-0,54.

Назви типів лісу узгоджували з класифікацією З.Ю. Герушинського (1996). Для виконання мети роботи застосовано рекогносцирувальні, лісівничо-таксаційні та порівняльної екології методи досліджень.

Результати (Results). Загальна площа лісових насаджень Покутських Карпат становить 42329,4 га (Ванджурак, Дебринюк, 2022). Част-

ка низькоповнотних насаджень на території регіону доволі висока – 11829 га або 27,9%, серед яких 578,9 га займають насадження штучного походження. Рідколісся у лісовому фонді регіону посідають значно меншу площу – 606,5 га або 1,4% (табл. 1).

Найбільшу частку низькоповнотних деревостанів (48,8%) встановлено для насаджень Косівського райагролісу, помітно меншу (16,7%) – для деревостанів філії «Кутське ЛГ».

Запаси деревини на одиницю площі в регіоні у низькоповнотних насадженнях природного і штучного походження практично не відрізняються (відповідно, 258 та 256 м³·га⁻¹).

Таблиця 1. Площі та запаси низькоповнотних деревостанів і рідколісь у лісовому фонді Покутських Карпат, га / тис. м³

Table 1. Areas and growing stocks of low-density stands and sparse forests in the forest fund of the Pokut Carpathians, ha / thousand m³.

Виробничий підрозділ	Низькоповнотні деревостани				Рідколісся		Всього	
	Лісові культури		Природні лісостани					
	S	M	S	M	S	M	S	M
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Верховинський районний лісгосп								
Верхньоєсенівське л-во	—	—	408,0	125,71	29,2	3,29	437,2	129,00
Верховинське л-во	2,1	0,53	311,7	102,96	26,3	2,17	340,1	105,66
Довгопільське л-во			184,7	59,14	2,8	0,45	187,5	59,59
Разом	2,1	0,53	904,4	287,81	58,3	5,91	964,8	294,25
Філія «Верховинське лісове господарство»								
Верховинське л-во	60,9	19,38	438,7	151,03	22,8	2,76	522,4	173,17
Красницьке л-во	—	—	78,7	24,6	7,3	1,14	86,0	25,74
Разом	60,9	19,38	517,4	175,63	30,1	3,90	608,4	198,81
Філія «Гринявське лісове господарство»								
Устеріцьке л-во	185,2	45,99	1227,6	317,36	205,9	19,66	1618,7	383,01
Разом	185,2	45,99	1227,6	317,36	205,9	19,66	1618,7	383,01
Філія «Кутське лісове господарство»								
Березівське л-во	1,4	0,31	100,2	22,92	2,4	0,10	104,0	23,33
Косівське л-во	10,6	2,66	92,9	23,04	—	—	103,5	25,70
Космацьке л-во	16,8	3,46	904,4	288,97	3,0	0,47	924,2	292,90
Кутське л-во	16,0	4,10	459,5	128,20	0,2	0,01	475,7	132,31
Яблунівське л-во	79,4	18,23	298,6	65,85	11,8	0,71	389,8	84,79
Разом	124,2	28,76	1855,6	528,98	17,4	1,29	1997,2	559,03
Косівський райагроліс								
Кобаківське л-во	2,1	0,46	91,4	22,67	0,4	0,03	93,9	23,16
Нижньоберезівське л-во	61,3	11,44	529,5	89,37	6,0	0,38	596,8	101,19

Продовж. табл. 1
Continuation of Table 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рожинське л-во	21,2	3,74	2883,9	521,53	75,9	6,76	2981,0	532,03
Яворівське л-во	4,8	1,15	2175,7	655,67	178,3	19,50	2358,8	676,32
Разом	89,4	16,79	5680,5	1289,24	260,6	26,67	6030,5	1332,7
НПП «Гуцульщина»								
Косівське ПНДВ	14,6	4,83	175,2	60,48	10,6	1,25	200,4	66,56
Старокутське ПНДВ	27,0	9,74	38,7	10,81	1,7	0,17	67,4	20,72
Шешорське ПНДВ	75,5	23,38	850,7	220,71	21,9	2,80	948,1	246,89
Разом	117,1	37,95	1064,6	292,0	34,2	4,22	1215,9	334,17
Всього	578,9	149,40	11250,1	2891,02	606,5	61,65	12435,5	3102,07

Найбільші площі рідколісь виявлено у лісовому фонді Косівського райагролісу та філії «Гринявське ЛГ» – 466,5 га, що становить 77% від площі рідколісь Покутських Карпат. Причини виникнення такої високої частки рідколісь у цих виробничих підрозділах зумовлені як сильним всиханням ялиників унаслідок кліматичних змін, так і допущеними помилками у веденні лісового господарства.

Загальний запас стовбурової деревини у рідколіссях Покутських Карпат становить 61,7 тис. м³ або 102 м³·га⁻¹. Вони включають деревостани різного віку, зокрема і молодняки, а їхня наявність різко знижує ресурсний потенціал типів лісу, призводить до значних втрат можливого продуктування деревини в межах підприємств.

Аналіз площ (га) і запасів (тис. м³) низькоповнотних деревостанів і рідколісь (НДіР) за деревними видами представлено в табл. 2. Найбільші обсяги вони займають у лісовому фонді Косівського райагролісу (відповідно, 6030,5 / 1332,7) та філії «Кутське ЛГ» (1997,2 / 559,0). Водночас найбільша площа низькоповнотних деревостанів і рідколісь припадає на ялину європейську або смереку (5671,1 га або 45,6%); дещо менша на бук лісо-

вий – 4917,6 га або 39,5% від загальної площі. Ще меншу площу займають НДіР ялиці білої (1250,9 га або 10,1%). Площа НДіР за участю інших деревних видів є незначною (595,9 га або 4,8%). Подібну тенденцію спостережено і за розподілом запасу деревини за деревними видами.

Найбільші площі НДіР ялиників і букняків зафіксовано для лісового фонду Косівського райагролісу, який є найбільш розладнаним унаслідок дії негативних абіотичних впливів та надмірного антропогенного втручання. Причому, якщо низька повнота ялинових деревостанів зумовлена, в основному, пониженою біотичною стійкістю деревного виду в умовах кліматичних змін, то біотична стійкість бука є доволі високою, і низька повнота його насаджень зумовлена, зазвичай, впливом антропогенного чинника.

Загальний запас НДіР ялини на території Покутських Карпат доволі низький (1566,3 тис. м³ або 276 м³·га⁻¹), бука – ще менший (1079,9 тис. м³ або 220 м³·га⁻¹). Ці площі вимагають лісівничого втручання для проведення відповідних лісівничих заходів (створення піднаметових або суцільних лісових культур, здійснення реконструктивних рубок тощо).

Таблиця 2. Площі та запаси низькоповнотних деревостанів і рідколісь за деревними видами (га / тис. м³)

Table 2. Area and growing stock of low-density stands and sparse forests according to tree species (ha / thousand m³)

Деревний вид	№ підприємства						Всього
	1	2	3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7	8
Ялина європейська	822,0 / 256,8	593,6 / 196,4	1306,7 / 310,8	680,8 / 212,3	2089,5 / 537,0	178,5 / 53,0	5671,1 / 1566,3
Бук лісовий	97,0 / 27,5	4,7 / 1,1	175,3 / 44,2	990,8 / 261,5	2808,6 / 530,0	841,2 / 216,7	4917,6 / 1081,0
Ялиця біла	16,1 / 5,4	10,1 / 1,4	82,1 / 18,8	199,4 / 61,1	798,3 / 228,0	144,9 / 50,4	1250,9 / 365,1

Продовж. табл. 2
Continuation of Table 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Вільха сіра	18,4 / 2,9	– / –	8,3 / 0,7	18,6 / 3,4	199,6 / 20,4	11,8 / 1,4	256,7 / 28,8
Береза повисла	8,8 / 1,3	– / –	40,4 / 7,9	7,1 / 1,1	45,7 / 6,1	0,3 / –	102,3 / 16,4
Дуб звичайний	– / –	– / –	– / –	66,2 / 12,5	5,1 / 1,1	3,7 / 0,6	75,0 / 14,2
Граб звичайний	– / –	– / –	0,4 / –	7,1 / 0,8	60,6 / 6,4	2,0 / 0,3	70,1 / 7,5
Сосна звичайна	– / –	– / –	1,9 / 0,4	11,2 / 3,5	12,0 / 2,4	29,6 / 10,5	54,7 / 16,8
Клен-явір	1,5 / 0,2	– / –	2,1 / 0,2	– / –	4,0 / 0,6	0,8 / 0,1	8,4 / 1,1
Ясен звичайний	– / –	– / –	– / –	2,0 / 0,3	0,5 / 0,1	3,1 / 1,2	5,6 / 1,6
Дуб скельний	– / –	– / –	– / –	4,8 / 1,0	– / –	– / –	4,8 / 1,0
Модрина європейська	– / –	– / –	– / –	4,5 / 1,2	– / –	– / –	4,5 / 1,2
Робінія звичайна	– / –	– / –	– / –	– / –	3,9 / 0,4	– / –	3,9 / 0,4
Черешня	– / –	– / –	– / –	3,2 / 0,3	– / –	– / –	3,2 / 0,3
Вільха чорна	– / –	– / –	– / –	– / –	2,7 / 0,3	– / –	2,7 / 0,3
Верба біла	– / –	– / –	1,5 / 0,1	0,5 / 0,1	– / –	– / –	2,0 / 0,2
Осика	1,0 / 0,2	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	1,0 / 0,2
Сосна гірська	– / –	– / –	– / –	0,8 / –	– / –	– / –	0,8 / –
Сосна Веймутова	– / –	– / –	– / –	0,2 / 0,1	– / –	– / –	0,2 / 0,1
Разом	964,8 / 294,3	608,4 / 198,9	1618,7 / 383,0	1997,2 / 559,0	6030,5 / 1332,7	1215,9 / 334,2	12435,5 / 3102,1

Примітка. 1 – Верховинський районний лісгосп; 2 – Філія «Верховинське ЛГ»; 3 – Філія «Гринявське ЛГ»; 4 – Філія «Кутське ЛГ»; 5 – Косівський райагродіс; 6 – НПП «Гуцульщина»

Незважаючи на низьку повноту, деревостани Покутських Карпат характеризуються доволі високим класом бонітету (табл. 3). Так, деревостани I і вище класів бонітету займають 7105,7 га або 57,1%, II-III бонітету – 5197 га або 41,8%. Деревостани низьких класів бонітету посідають невелику частку площі – 1,1%.

Найбільшу площу високобонітетних насаджень посідають ялина європейська та бук лісовий – найпоширеніші деревні види в Покутських Карпатах. Для цих же видів характерною є і незначна частка низькобонітетних насаджень.

Низькоповнотні деревостани Покутських Карпат відносяться до різних вікових груп (табл. 4). У загальній їхній площі (11829 га) найменшу частку складають молодняки I і II класів віку (0,1 та 1,4%). Дещо більшу частку займають перестійні і пристиглі низькоповнотні лісостани (2,9 та 12,8%). Найбільшу частку серед низькоповнотних деревостанів посідають стиглі і середньовікові лісостани (18,1 та 64,7%). Великий обсяг середньовікових насаджень низької повноти зумовлений як дією антропогенного (прохідні рубки в букових лісостанах), так і абіотичного чинників – кліматичними

зміними (всихання ялинових насаджень). Кліматичні зміни вплинули і на появу рідколісь – в основному в ялинових лісостанах. Їхня площа складає 450,7 га або 74,3% від загальної території рідколісь Покутських Карпат. Унаслідок зміни клімату трансформуються типи лісу, ялинові лісостани розладнуються та все вище «піднімаються» в гори, а їхнє місце займають ялиця біла та бук лісовий.

Аналіз площ низькоповнотних насаджень і рідколісь показав, що букова група об'єднує 17 типів лісу (табл. 5). Найбільша площа НДІР зосереджена у чотирьох типах лісу: вологій смереково-ялицевій субучині (15,5%), вологій чистій субучині (5,0%), свіжій смереково-ялицевій субучині та свіжій чистій субучині (по 3,6% від загальної площі низькоповнотних насаджень і рідколісь регіону). Варто зауважити, що серед НДІР у буковій групі типів лісу певну площу займають і похідні деревостани – 661,1 га або 14%. Серед них найбільше ялиників, дещо менше – грабняків, вільшняків, березняків тощо. Ці похідні деревостани підлягають обов'язковій заміні на корінні букові високопродуктивні лісостани шляхом застосування різних реконструктивних заходів.

Таблиця 3. Розподіл площ низькоповнотних деревостанів і рідколісь за класами бонітету, га
Table 3. Distribution of areas of low-density stands and sparse forests by site classes, ha

Деревний вид	Клас бонітету									Всього
	I ^b	I ^a	I	II	III	IV	V	V ^a	V ^b	
Ялина європейська	7,2	201,4	3341,3	1864,3	202,2	41,9	12,8	–	–	5671,1
Бук лісовий	17,6	213,4	2259,1	2030,1	331,7	52,7	12,3	0,7	–	4917,6
Ялиця біла	–	64,9	828,5	350,5	7,0	–	–	–	–	1250,9
Вільха сіра	–	–	50,4	114,0	82,9	8,1	1,3	–	–	256,7
Береза повисла	–	6,6	12,3	51,3	30,2	1,9	–	–	–	102,3
Дуб звичайний	–	17,2	24,3	32,3	1,2	–	–	–	–	75,0
Граб звичайний	–	1,2	0,5	27,3	41,1	–	–	–	–	70,1
Сосна звичайна	–	2,1	41,0	9,4	2,2	–	–	–	–	54,7
Клен-явір	–	1,4	4,2	2,1	0,7	–	–	–	–	8,4
Ясен звичайний	–	3,1	2,5	–	–	–	–	–	–	5,6
Дуб скельний	–	–	–	–	4,8	–	–	–	–	4,8
Модрина європейська	–	1,2	–	3,3	–	–	–	–	–	4,5
Робінія звичайна	–	–	0,4	–	3,5	–	–	–	–	3,9
Черешня	–	–	–	2,0	0,9	0,3	–	–	–	3,2
Вільха чорна	–	–	1,2	0,6	0,9	–	–	–	–	2,7
Верба біла	–	–	1,5	0,5	–	–	–	–	–	2,0
Осика	–	–	1,0	–	–	–	–	–	–	1,0
Сосна гірська	–	–	–	–	–	–	–	–	0,8	0,8
Сосна Веймутова	–	–	0,2	–	–	–	–	–	–	0,2
Разом	24,8	512,5	6568,4	4487,7	709,3	104,9	26,4	0,7	0,8	12435,5

Таблиця 4. Розподіл площ низькоповнотних деревостанів і рідколісь за групами віку, га
Table 4. Distribution of areas of low-density stands and sparse forests by age groups, ha

Деревний вид	Групи віку						Рідко-лісся	Всього
	Молодняки I класу	Молодняки II класу	Середньо-вікові	Пристигли	Стигли	Перестійні		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ялина європейська	11,7	48,2	2767,6	795,1	1337,2	260,6	450,7	5671,1
Бук лісовий	1,9	100,2	3969,4	370,1	356,0	39,7	80,3	4917,6
Ялиця біла	2,0	7,6	735,7	230,3	199,4	7,3	68,6	1250,9
Вільха сіра	–	3,4	8,9	43,6	163,5	30,8	6,5	256,7
Береза повисла	–	–	26,6	26,5	47,6	1,6	–	102,3
Дуб звичайний	–	–	72,6	1,3	0,7	–	0,4	75,0
Граб звичайний	–	–	43,5	15,1	11,5	–	–	70,1
Сосна звичайна	–	–	18,6	26,0	10,1	–	–	54,7

Продовж. табл. 4
Continuation of Table 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Клен-явір	—	1,4	7,0	—	—	—	—	8,4
Ясен звичайний	—	—	—	1,2	4,4	—	—	5,6
Дуб скельний	—	—	4,8	—	—	—	—	4,8
Модрина європейська	—	—	—	—	4,5	—	—	4,5
Робінія звичайна	—	—	—	1,6	—	2,3	—	3,9
Черешня	—	—	—	—	3,2	—	—	3,2
Вільха чорна	—	—	1,2	—	1,5	—	—	2,7
Верба біла	—	—	1,5	—	—	0,5	—	2,0
Осика	—	—	—	—	—	1,0	—	1,0
Сосна гірська	—	—	0,8	—	—	—	—	0,8
Сосна Веймутова	—	—	0,2	—	—	—	—	0,2
Разом	15,6	160,8	7658,4	1510,8	2139,6	343,8	606,5	12435,5

Таблиця 5. Розподіл площ низькоповнотних деревостанів і рідколісь у буковій групі типів лісу, га
Table 5. Distribution of areas of low-density stands and sparse forests in the beech group of forest types, ha

Індекс типу лісу	Бкл	Яле	Гз	Яцб	Влс	Бп	Сз	Дз	Інші види	Всього
В ₂ -Бк	55,7	—	4,6	—	—	—	—	—	—	60,3
С ₂ -Бк	435,0	4,6	1,6	—	—	1,6	2,3	—	—	445,1
С ₂ -ГБк	72,9	—	17,8	—	—	—	—	—	—	90,7
С ₂ -яцБк	27,7	2,0	—	0,3	—	—	28,2	—	—	58,2
С ₂ -см-яцБк	383,5	33,7	—	23,9	—	5,6	—	—	—	446,7
С ₃ -Бк	563,6	39,1	2,9	2,0	7,2	1,1	—	—	1,6	617,5
С ₃ -ГБк	140,3	45,9	21,5	—	3,5	3,0	3,6	15,0	1,3	234,1
С ₃ -Г-яцБк	73,2	5,8	13,5	—	1,1	—	—	10,2	3,9	107,7
С ₃ -яцБк	210,1	58,7	0,4	1,5	—	5,3	—	—	4,8	280,8
С ₃ -см-яцБк	1724,0	130,6	0,3	22,2	26,4	22,5	0,5	2,1	1,9	1930,5
Д ₂ -Бк	27,9	—	—	—	—	—	—	—	—	27,9
Д ₂ -яцБк	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7
Д ₃ -Бк	65,6	—	2,1	4,4	—	—	—	—	0,8	72,9
Д ₃ -Г-яцБк	51,2	0,9	1,0	1,7	7,8	—	—	—	—	62,6
Д ₃ -ГБк	3,6	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6
Д ₃ -яцБк	101,7	2,6	—	5,8	—	—	—	—	—	110,1
Д ₃ -см-яцБк	130,7	48,4	—	—	—	—	—	—	—	179,1
Разом	4068,4	372,3	65,7	61,8	46,0	39,1	34,6	27,3	14,3	4729,5

Примітка. Інші види, га: Дск (4,8), Акб (3,5), Ясз (2,0), Чш (2,0), Мдс (1,2), Кля (0,8)

Подібна тенденція з поширення низькоповнотних деревостанів і рідколісь характерна і для ялинової групи типів лісу (табл. 6). Більше 89% площі НДіР притаманні саме ялинникам. Основна причина полягає у зміні клімату, внаслідок чого ялина втрачає біотичну стійкість, а її насадження поступово розріджуються. Для отримання біотично стійких, високопродуктивних деревостанів потрібно формувати мішані ялинові лісостани відповідно до типу лісу та висоти над рівнем моря. Участь у складі ялинових деревостанів бука, ялиці, клена-явора підвищує їхню стійкість, сприяє підтриман-

ню високої повноти. Найбільша площа низькоповнотних деревостанів і рідколісь характерна для вологої буково-ялицевої сусмеречини, де більше 87% площі типу лісу займають саме деревостани з перевагою у складі ялини європейської.

Значно меншу площу низькоповнотних деревостанів і рідколісь зафіксовано в ялицевій групі типів лісу (табл. 7). Серед них переважають корінні насадження з перевагою у складі ялиці (41,7%), а також похідні – з перевагою ялини (37,6%) та бука (18,2%). НДіР інших порід займають незначну частку площі.

Таблиця 6. Розподіл площ низькоповнотних деревостанів і рідколісь у смерековій групі типів лісу, га

Table 6. Distribution of areas of low-density stands and sparse forests in the spruce group of forest types, ha

Деревний вид	V ₃ -См	С ₂ -бк-яцСм	С ₃ -бк-яцСм	С ₃ -яцСм	С ₃ -См	D ₃ -бк-яцСм	Всього
Ялина європейська	195,6	124,5	2941,5	216,5	793,3	24,7	4296,1
Бук лісовий	–	3,1	301,1	–	6,7	37,6	348,5
Ялиця біла	–	–	67,3	2,7	–	8,0	78,0
Береза повисла	5,0	2,5	41,9	0,4	4,7	–	54,5
Вільха сіра	–	–	9,0	–	0,6	–	9,6
Клен-явір	–	–	2,9	–	1,3	–	4,2
Модрина європейська	–	–	3,3	–	–	–	3,3
Сосна звичайна	–	–	2,8	–	–	–	2,8
Черешня	–	–	1,2	–	–	–	1,2
Граб звичайний	–	–	1,0	–	–	–	1,0
Осика	–	–	1,0	–	–	–	1,0
Сосна гірська	0,8	–	–	–	–	–	0,8
Разом	201,4	130,1	3373,0	219,6	806,6	70,3	4801,0

Таблиця 7. Розподіл площ низькоповнотних деревостанів і рідколісь в ялицевій групі типів лісу, га

Table 7. Distribution of areas of low-density stands and sparse forests in the fir group of forest types, ha

Деревний вид	С ₃ -Г-бкЯц	С ₃ -бкЯц	С ₃ -см-бкЯц	С ₄ -см-бкЯц	D ₃ -бкЯц	D ₃ -см-бкЯц	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8
Ялиця біла	10,3	29,4	871,5	2,0	81,8	111,1	1106,1
Ялина європейська	3,3	702,6	219,7	1,7	10,6	58,0	995,9
Бук лісовий	10,7	197,5	149,1	–	1,5	124,7	483,5
Дуб звичайний	–	–	28,1	–	–	–	28,1

Продовж. табл. 7
Continuation of Table 7

1	2	3	4	5	6	7	8
Сосна звичайна	–	3,4	9,0	–	0,8	–	13,2
Береза повисла	–	6,8	1,2	–	–	–	8,0
Вільха сіра	–	0,7	5,2	–	–	–	5,9
Ясен звичайний	–	0,5	–	–	3,1	–	3,6
Клен-явір	–	3,4	–	–	–	–	3,4
Граб звичайний	–	0,2	1,9	–	–	0,6	2,7
Сосна Веймутова	–	–	0,2	–	–	–	0,2
Разом	24,3	944,5	1285,9	3,7	97,8	294,4	2650,6

Найбільші площі НДіР зосереджені в умовах вологої смереково-букової суяличини (48,5%). Тут також у складі насаджень переважають ялиця, ялина або бук. Основні причини утворення НДіР полягають у втраті ялиною біотичної стійкості, проведенні першого прийому поступової рубки в букових деревостанах, здійсненні прохідних рубок в ялицевих насадженнях.

У дубовій групі типів лісу площа низькоповнотних деревостанів і рідколісь доволі низька, оскільки дубові лісостани на території Покут-

ських Карпат розповсюджені слабо (табл. 8). Рідколісними є самі корінні дубові деревостани, а також похідні – букові, ялинові, ялицеві, як наслідок негативного впливу абіотичних та антропогенних чинників.

У вільховій групі типів лісу низькоповнотні деревостани та рідколісся формує вільха сіра, вільха чорна та верба біла (табл. 9). Ймовірно, зниження повноти насаджень зумовлено як абіотичними (пониження рівня ґрунтових вод), так і антропогенними (запровадження вибіркового рубок) чинниками.

Таблиця 8. Розподіл площ низькоповнотних деревостанів і рідколісь у дубовій групі типів лісу, га

Table 8. Distribution of areas of low-density stands and sparse forests in the oak group of forest types, ha

Деревний вид	C ₂ -гД	C ₃ -бкД	C ₃ -гД	C ₃ -яцД	D ₂ -гД	D ₃ -бкД	D ₃ -гД	Всього
Дуб звичайний	0,4	6,9	1,5	6,0	2,3	0,1	2,4	19,6
Бук лісовий	8,1	–	7,5	–	–	1,6	–	17,2
Ялина європейська	–	–	–	6,8	–	–	–	6,8
Ялиця біла	–	–	–	5,0	–	–	–	5,0
Сосна звичайна	–	–	–	–	4,1	–	–	4,1
Вільха чорна	–	–	–	–	–	–	1,5	1,5
Береза повисла	–	–	–	–	0,7	–	–	0,7
Граб звичайний	0,7	–	–	–	–	–	–	0,7
Робінія звичайна	–	–	0,4	–	–	–	–	0,4
Разом	9,2	6,9	9,4	17,8	7,1	1,7	3,9	56,0

Таблиця 9. Розподіл площ низькоповнотних деревостанів і рідколісь у вільховій групі типів лісу, га

Table 9. Distribution of areas of low-density stands and sparse forests in the alder group of forest types, ha

Деревний вид	C ₄ -Влс	C ₄ -Влч	D ₄ -Влс	Всього
Вільха сіра	152,9	–	42,3	195,2
Верба біла	1,5	0,5	–	2,0
Вільха чорна	–	1,2	–	1,2
Разом	154,4	1,7	42,3	198,4

Дискусія (Discussion). Причини виникнення рідколісь більшість дослідників вбачають у вищезгаданні деревостанів (напр., ялини) унаслідок кліматичних змін; у пониженні повноти насаджень під час проведення декількох прийомів рубок (напр., вибіркового санітарного, рівномірно-поступового); у допущенні різних помилок у процесі ведення лісового господарства.

Повнота насаджень найбільшою мірою впливає на продуктивність і стійкість лісів, а також на якість деревини (Дебринюк, 2010; Мусієнко та ін., 2021; Ванджурак та ін., 2023). Ймовірно, площі низькоповнотних насаджень як по регіонах, так і по Україні в цілому, є заниженими. Візуально зовсім не просто встановити відмінність між повнотою насаджень 0,54 (низька повнота) та 0,55 (заокруглено 0,60 – середня повнота).

Іноді самі підходи до розрахунків можуть бути неточними. За А.А. Новаком та ін. (2020), частка високоповнотних дубових лісостанів Західно-українського лісостепового лісогосподарського округу становить 42,3%, переважна частина яких (32,9%) – деревостани з повнотою 0,8. При цьому низька повнота характерна лише для 1,8% насаджень. Проте аналіз наведених авторами даних засвідчує, що площа низькоповнотних насаджень є більшою. Насправді низькоповнотні насадження дуба звичайного складають 11235,4 га або 5,4% вкритих лісовою рослинністю ділянок. Окрім того, на території регіону наявні також і дубові рідколісся, хоча їхня площа є невеликою (1008,8 га або 0,5%).

V.L. Meshkova et al. (2018) відзначили приуроченість осередків короїдів до соснових насаджень із відносною повнотою 0,6-0,8. На жаль, авторами не відзначено інтенсивності заселення короїдами низькоповнотних соснових насаджень, хоча з високою вірогідністю можна стверджувати, що ця ін-

тенсивність може бути доволі високою, оскільки у деревостанах низької повноти складаються сприятливі умови для розвитку шкідників.

У ст. 83 Лісового кодексу зазначено, що постійні лісокористувачі зобов'язані здійснювати лісогосподарські заходи щодо зменшення площі земель, зайнятих чагарниками, рідколіссям, низькоповнотними і нестійкими деревостанами. Крім того, п. 39 «Правил поліпшення якісного складу лісів» від 12.05.2007 р., № 724 передбачено, що у чагарниках з недостатнім відновленням головних порід; сильно зрідених деревостанах з куртинним розміщенням дерев, до яких також належать «рідколісся»; деревостанах, які за своїм складом не відповідають конкретним типам лісу і є малоцінними, здійснюють реконструктивні рубки з наступним створенням лісових культур.

У зв'язку із зазначеним вище зрозуміло, що зменшення площі низькоповнотних деревостанів і рідколісь є важливим завданням ведення лісового господарства в Україні. З урахуванням багаторічного лісокультурного досвіду щодо заліснення різних категорій лісових ділянок, можна рекомендувати систему заходів щодо трансформування низькоповнотних деревостанів і рідколісь у високопродуктивні лісостани, яку доцільно запроваджувати у декілька етапів. Їхня сутність представлена у таких положеннях.

Для підвищення продуктивності і стійкості *низькоповнотних деревостанів* потрібно створювати піднаметові лісові культури, які суттєво збільшать використання потенціалу лісорослинних умов, попередять небажану зміну деревних видів на ділянці, усунуть задерніння ґрунту, відіграватимуть роль підгону для ростучих дерев, сприяючи поліпшенню формування їхніх стовбурів. Основні об'єкти для створення піднаметових лісових культур – низькоповнотні середньовікові (50-70 років) деревостани.

Для створення часткових лісових культур під наметом низькоповнотних насаджень варто використовувати тіньовитривалі деревні види – бук лісовий, ялицю білу, ялину європейську, псевдотсугу Мензіса. За наявності значних за площею прогалів можливе введення біогруп світлолюбних порід (дуба, модрина, сосни).

Окремої уваги заслуговують *рідколісся*, які не є насадженнями, але відносяться до лісових площ, де вже втрачено лісове середовище. На сьогодні офіційно не існує розробленої системи заходів, яка передбачала б способи або шляхи ефективного трансформування рідколісь у високопродуктивні насадження.

Для її розроблення, насамперед, необхідно провести обстеження рідколісь для встановлення стану ділянки (наявності захаращення, ступінь заростання площі ожиною та кущами, характер розташування поодиноких дерев, наявності чи відсутності підросту цінних деревних видів).

Якщо на ділянці наявні екземпляри цінних деревних порід (сосни, дуба, ялини, ялиці, ясена, бука, черешні тощо), їхній біологічний стан добрий, а самі дерева спроможні продукувати насіння, то їх потрібно залишити на ділянці з метою обнасення. На всій площі кожної ділянки, з урахуванням залишених дерев, потрібно здійснити обробіток ґрунту смугами або борознами через 3-4 м з наступним висаджуванням в них цінних швидкорослих деревних видів, які би могли швидко «вийти» з-під намету трав'яної і чагарникової рослинності. Такі культури можна умовно назвати «реконструктивними», оскільки йдеться про реконструкцію рідколісся.

Якщо в процесі обстеження рідколісся виявиться, що на ділянці ростуть екземпляри малоцінних деревних видів, або все ж таки цінних видів, але з низькою біотичною стійкістю, або екземпляри, які внаслідок зміни клімату чи вікових змін втратили репродуктивну здатність, то необхідно прийняти рішення про їхню рубку. На свіжому зрубі потрібно здійснити частковий смужний обробіток ґрунту і в утворені смуги висадити швидкорослі цінні деревні види. Використання швидкорослих деревних видів обов'язкове, оскільки на ділянці відсутнє лісове середовище; його потрібно якнайшвидше відтворити і цю функцію можуть виконати, насамперед, швидкорослі породи.

Асортимент деревних видів, який доцільно використати для заліснення рідколісся, може бути різним, залежно від типу лісорослинних умов: модрина європейська, Кемпфера, широколистяна; псевдотсуга Мензіса; горіх чорний; ялиця велика; сосна звичайна тощо.

Можливим варіантом для заліснення рідколісся є використання тіньовитривалих деревних видів – повільнорослих і з середньою швидкістю росту – бука лісового, дуба звичайного, ялиці білої, ялини європейської тощо. Однак за такими «реконструктивними» культурами потрібно провести значну кількість агротехнічних доглядів, поки висаджені рослини не вийдуть з-під намету трав'яної і чагарникової рослинності. З метою зменшення доглядів культури доцільно створювати густішими, ніж у випадку використання швидкорослих деревних видів.

Іншим доцільним заходом є створення на ділянках рідколісся лісосировинних плантацій із швидкорослих деревних видів і коротким оборотом рубки, які за відносно нетривалий період часу здатні відновити лісове середовище і нагромадити значні обсяги деревини.

Висновки (Conclusions). Низькоповнотні деревостани у лісовому фонді Покутських Карпат займають значну частку – 11829 га або 27,9%. Низькоповнотними є переважно природні лісостани, лісові культури займають лише 4,9%. Рідколісся посідають значно меншу площу (606,5 га або 1,4%), але їхня наявність помітно знижує ефективність використання лісових площ.

Основні причини утворення низькоповнотних насаджень і рідколісся полягають у негативній дії абіотичних та антропогенних чинників: втрата деревними видами біотичної стійкості внаслідок зміни клімату; проявлення негативних стихійних явищ – сніголамів, буреломів, сніговалів тощо; проведення першого прийому поступової рубки; здійснення прохідних та санітарно-вибіркових рубок.

Для підвищення продуктивності і стійкості низькоповнотних деревостанів доцільно створювати піднаметові лісові культури, а також стимулювати природне поновлення цінних деревних видів, ріст і розвиток їхнього самосіву та підросту.

Для трансформації рідколісся насамперед потрібно провести їхнє лісівничо-таксаційне обстеження, за результатами якого необхідно прийняти рішення або про суцільну рубку деревостану, або його залишення з обов'язковим створенням на ділянці лісових культур із швидкорослих деревних видів.

У лісовому фонді Покутських Карпат, як і загалом в Україні, частка рідколісся та низькоповнотних деревостанів є відносно низькою, однак їхня наявність у лісовому фонді помітно знижує загальну продуктивність лісових ділянок, що зумовлює необхідність запровадження дієвих лісівничих заходів щодо трансформування низькоповнотних деревостанів і рідколісся у високопродуктивні лісостани. Впровадження зазначених вище заходів є невідкладним завданням сьогодення, оскільки «Державною стратегією управління лісами України...» (2021) передбачено підвищення економічного потенціалу лісів; збільшення загального запасу лісів не менше ніж до 2,5 млрд. м³; збільшення обсягу заготівлі деревини та отримання деревини вищої якості.

Список літератури (References)

- Ванджурак, П. І., Дебринюк, Ю. М. (2022). Покутські Карпати як природно-господарський регіон Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 24, 47-55. [Vandzhurak, P., & Debryniuk, Yu. (2022). The Pokuttia Carpathians as a natural and forestry region of the Ukrainian Carpathians. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 24, 47-55. <https://doi.org/10.15421/412204>] (in Ukrainian)
- Ванджурак, П. І., Дебринюк, Ю. М., Савчин, В. М. (2023). Лісостани Покутських Карпат: поширення та лісівничо-таксаційна характеристика. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 25, 39-55. [Vandzhurak, P., Debryniuk, I., & Savchyn, V. (2023). Forest stands of the Pokuttia Carpathians: distribution and forest mensurational description. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 25, 39-55. <https://doi.org/10.15421/412303>] (in Ukrainian)

- Герушинський, З. Ю. (1996). *Типологія лісів Українських Карпат*. Львів: Піраміда. [Gerushinsky, Z. Yu. (1996). *Typology of the forests of the Ukrainian Carpathians*. Lviv: Pyramid] (in Ukrainian)
- Гром, М. М. (2005). *Лісова таксація*. Львів: УкрДЛТУ. [Hrom, M. M. (2005). *Forest Taxation*. Lviv: Ukrainian State Forestry University. ISBN 5-7763-0179-3] (in Ukrainian)
- Дебрінюк, Ю. М. (2010). Всихання смерекових лісів як наслідок кліматичних змін. *Праці наукового товариства ім. Шевченка: матеріали Косівського осередку НТШ*, 3, 163-171. [Debryniuk, Yu. M. (2010). Drying out of spruce forests as a result of climate change. *Proceedings of the Taras Shevchenko Scientific Society: materials of the Kosiv branch of the National Academy of Sciences*, 3, 163-171] (in Ukrainian)
- Державна стратегія управління лісами України до 2035 року (2021). Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29 грудня 2021 р. № 1777-р. [State forest management strategy of Ukraine up to 2035 (2021). Approved by the order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 29, 2021 No.1777-p. Retrieved from <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-shvalen-nya-derzhavnoyi-strategiy-a1777r>] (in Ukrainian)
- ДСТУ 3404-96 (1997). *Лісівництво. Терміни і визначення*. Київ: Держстандарт України. [DSTU 3404-96 (1997). *Forestry. Terms and definitions*. Kyiv: State Standard of Ukraine. 41 p.] (in Ukrainian)
- Заїка, В. К., Каленюк, Ю. С. (2018). Ріст і формування дубових деревостанів за участю липи дрібнолистої в умовах свіжої грабової діброви Західного Поділля. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 17, 37-45. [Zaika, V., & Kalenuk, Y. (2018). Growth and formation of oak stands with small-leaved linden participation under fresh hornbeam oak forest site type conditions in the Western Podillya. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 17, 37-45. <https://doi.org/10.15421/411818>] (in Ukrainian)
- Золотницька, Ю. В. (2018). Лісоресурсна база Житомирщини: проблеми та ефективність експлуатації. *Наукові горизонти*, 11(72), 82-86. [Zolotnytska, Y. (2018). Forestry branch of Zhytomyr region: problems and efficiency of operation. *Scientific Horizons*, 11(72), 82-86. Retrieved from <http://ir.polissiauniver.edu.ua/handle/123456789/9760>] (in Ukrainian)
- Ковалевський, С. Б. (2016). Сучасний стан і таксаційна структура лісів державного підприємства «Білоцерківське лісове господарство». *Науковий вісник НЛТУ України*, 26(7), 85-90. [Kovalevskiy, S. (2016). Current status and forest mensuration structure of the State Enterprise "Bilotserkivskiy Forestry Enterprise". *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 26(7), 85-90. <https://doi.org/10.15421/40260712>] (in Ukrainian)
- Кульбанська, І. М. (2021). Симптоми, поширення та шкодочинність туберкульозу *Fraxinus excelsior* L. (збудник – *Pseudomonas syringae* pv. *savartanoi* (Smith 1908) Young et al.). *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 23, 17-28. [Kulbanska, I. M. (2021). Symptoms, distribution and harmfulness of tuberculosis of *Fraxinus excelsior* L. (the causative agent is *Pseudomonas syringae* pv. *savartanoi* (Smith 1908) Young et al.). *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 23, 17-28. <https://doi.org/10.15421/412123>] (in Ukrainian)
- Лавний, В. В., Дичкевич, В. М. (2017). Лісівничо-таксаційна оцінка лісів Горган. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 15, 19-26. [Lavnyy, V., & Dychkevych, V. (2017). Silvicultural and biometric assessment of the Gorgany forests. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 15, 19-26. <https://doi.org/10.15421/411702>] (in Ukrainian)
- Лісовий кодекс України (1994). Введено в дію Постановою ВР N 3853-12 від 21.01.94 р. [Forest Code of Ukraine (1994). Entered into force by Resolution VR N 3853-12 of January 21, 1994. Retrieved from https://zakononline.com.ua/documents/show/164851_597064] (in Ukrainian)
- Миклуш, С. І., Миклуш, Ю. С., Дудич, Р. І. (2010). Лісівничо-таксаційна характеристика букових деревостанів Розточчя та Опілля. *Науковий вісник НЛТУ України*, 20.4, 8-14. [Myklush, S. I., Myklush, Yu. S., & Dudych, R. I. (2010) Forest inventory characteristic of beech stands of Roztochya and Opillya Spreading and inventory characteristics of beech. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 20(4), 8-14. Retrieved from https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2010/20_4/index.htm] (in Ukrainian)
- Мусієнко, С. І., Румянцев, М. Г., Лук'янець, В. А., Тарнопільська, О. М., Бондаренко, В. В., Ющик, В. С. (2021). Стан і продуктивність соснових насаджень Лісостепової частини Харківщини. *Науковий вісник НЛТУ України*, 31(6), 41-47. [Musienko, S. I., Rumiantsev, M. H., Lukyanets, V. A., Tarnopilska, O. M., Bondarenko, V. V., & Yushchuk, V. S. (2021). Soudition and productivity of pine plantations in the Forest-steppe part of Kharkiv Region. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 31(6), 41-47. <https://doi.org/10.36930/40310605>] (in Ukrainian)
- Мусієнко, С. І., Румянцев, М. Г., Тарнопільська, О. М., Лук'янець, В. А., Бондаренко, В. В. (2021a). Стан і продуктивність дубових насаджень Лісостепу Харківщини. *Науковий вісник НЛТУ України*, 31(5), 54-59. [Musienko, S. I., Rumiantsev, M. H., Tarnopilska, O. M., Lukyanets, V. A., & Bondarenko, V. V. (2021). Soudition and productivity of oak plantations in the Forest-steppe of Kharkiv region. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 31(5), 54-59. <https://doi.org/10.36930/40310508>] (in Ukrainian)
- Новак, А. А., Копій, С. Л., Фізик, І. В. (2020). Аналіз лісотаксаційної структури дубових лісостанів Західного Лісостепу. *Науковий вісник НЛТУ України*, 30(4), 73-78. [Novak, A. A., Kopyi, S. L., & Fyzik, I. V. (2020). Forest taxation structure of oak forest stands of the Western Forest Steppe. *Scientific*

Bulletin of Ukrainian National Forestry University, 30(4), 73-78. <https://doi.org/10.36930/40300413> (in Ukrainian)

Обласна цільова Програма розвитку лісового господарства Львівської області на 2022-2026 роки / Львівська обласна рада. Рішення № 322 від 23 грудня 2021 р. [Regional Target Program for Forestry Development of Lviv Region for the period 2022-2026 / Lviv Regional Council. Decision No. 322 of December 23, 2021) Retrieved from <https://www.lvivoblrada.gov.ua/articles/oblasna-rada-pidtrimala-programu-rozvitku-lisovogo-gospodarstva-lvivskoji-oblasti>] (in Ukrainian)

Свириденко, В.Є., Бабіч, О.Г., Киричок, Л.С. (2005). *Лісівництво*. Київ: Арістей. [Svyridenko, V.E., Babich, O.G., & Kyrychok, L.S. (2005). *Forestry*. Kyiv: Aristei. Retrieved from https://z-lib.io/book/16623287#google_vignette] (in Ukrainian)

Шпарик, Ю.С. (2019). Емпіричні підходи до прогнозування площі та запасу ялинових (*Picea abies* (L.) Karst.) лісів Українських Карпат. *Науковий вісник НЛТУ України*, 29(3), 18-22. [Shparik, Y.S. (2019). Empirical approaches to forecasting area and wood volume of spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) forests in the Ukrainian Carpathians. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 29(3), 18-22. <https://doi.org/10.15421/40290303>] (in Ukrainian)

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. [Shparik, Yu.S., Krynytskyi, H.T., & Debryniuk, Yu.M. (2020). Trends in the dynamics of types of forest growth conditions and species composition of stands of the Ukrainian Carpathians in the context of climate changes. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 20, 82-92. <https://doi.org/10.15421/412008>] (in Ukrainian)

Юхновський, В.Ю., Урлюк, Ю.С., Головецький, М.П. (2015). Динаміка лісового фонду Державного підприємства «Вище-Дубечанське лісове господарство». *Науковий вісник НЛТУ України*, 25(8), 8-15. [Yukhnovskyy, V., Urlyuk, Y., & Holovetskyi, M. (2015). The dynamics of forest fund of State Enterprise "Vyshtche-Dubechansk Forestry. *Scientific Bulletin of Ukrainian National Forestry University*, 25(8), 8-15. <https://doi.org/10.15421/40250801>] (in Ukrainian)

Meshkova, V.L., Borysenko, O.I., & Pryhorynyskyi, V.I. (2018). Forest site conditions and other features of Scots pine stands favorable for bark beetles. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 17, 106-114. <https://doi.org/10.15421/411812>

Low-density stands and sparse forests in the Pokuttia Carpathians: volume, species composition, conversion measures

P. Vandzhurak¹, V. Savchyn², Iu. Debryniuk³, H. Krynytskyi⁴, S. Myklush⁵

Low-density stands in the Pokuttia Carpathians occupy a significant share – 11.829 hectares or 27.9%. Low-density forests are predominantly natural forest stands artificial crops occupy only 4.9%. Sparse forests occupy a much smaller area (606.5 hectares or 1.4%), but their presence significantly reduces the efficiency of forest land use. The main causes of the formation of low-density stands and sparse forests are the negative effects of abiotic and anthropogenic factors.

To increase the productivity and sustainability of low-density forest stands, it is most advisable to create under-canopy forest cultures, which will significantly increase the use of the potential of forest growth conditions, prevent undesirable changes in tree species, and eliminate soil sodding. To create partial forest crops under the canopy of low-density stands, shade-tolerant tree species should be used - European beech, silver fir, Norway spruce, and Douglas-fir.

Special attention should be paid to *sparse forests*. To date, there is no officially developed system of

¹ Pavlo Vandzhurak – PhD candidate. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: +0322-37-80-94. E-mail: pavlov.76@ukr.net ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-5466-5824>

² Volodymyr Savchyn – production manager Lviv State Forest Management Expedition Production Association "Ukrderzhlisproekt", 17 Tchaikovsky st., Lviv, 79005, Ukraine. Tel.: +38-097-011-40-47 E-mail: svm_25@ukr.net ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2476-6258>

³ Iurii Debryniuk – Full Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Academician-Secretary of the Ukrainian Forestry Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Department of Forest Crops and Forest Selection. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: 032-235-30-12, +38-067-195-78-36. E-mail: debryniuk_ju@ukr.net ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0994-349X>

⁴ Hryhoriy Krynytskyi – Full Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, President of FAS of Ukraine, doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Forestry at Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: 032-237-89-05, +38-067-784-11-60. E-mail: krynytsk@ukr.net ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7020-9991>

⁵ Stepan Myklush – Full Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Doctor of Agricultural Sciences, Director of Educational and Research Institute of Forestry and Park Gardening, Professor at the Department of Forest Inventory and Forest Management. Ukrainian National Forestry University, 103 General Chuprynka st., Lviv, 79057, Ukraine. Tel.: 032-237-10-45, +38-067-791-36-77. E-mail: msi_s@ukr.net ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9762-1190>

measures that would provide ways to effectively transform sparse forests into highly productive ones. To develop such a system, first of all, it is necessary to conduct a survey of the sparse forest to determine the condition of the sites. If the plots contain specimens of valuable tree species (pine, oak, spruce, fir, ash, beech, cherry, etc.), their biological condition is good, and the trees themselves are capable of producing seeds, then they should be left on the plots for the purpose of seeding. Over the area of the plot, taking into account the remaining trees, it is necessary to cultivate the soil in strips or furrows every 3-4 m with subsequent planting in them of valuable fast-growing tree species that could quickly “come out” from under the canopy of grass and shrub vegetation.

If, during the survey of sparse forests, it turns out that the area contains specimens of low-value tree species, or still valuable species, but with low biotic resistance, or specimens that have lost their reproductive capacity due to climate change or age-related changes, then a decision must be made to cut them down. In a fresh cutover area, it is necessary to carry out partial strip tillage of the soil and to plant fast-growing valuable tree species in the formed strips. The list of

tree species, which are desirable to use for afforestation of sparse forests, may vary depending on the type of forest growth conditions: European larch, Japanese larch, dark larch; Douglas-fir, black walnut; giant fir; Scots pine, etc. Another appropriate measure is the creation in sparsely forested areas of timber plantations of fast-growing tree species with a short rotation age, which can restore the forest environment and accumulate significant volumes of wood in a relatively short period of time.

In the forest fund of the Pokuttia Carpathians, as in Ukraine in general, the proportion of sparse forests and low-density stands is relatively low, but their presence in the forest fund noticeably reduces the overall productivity of forest areas. The implementation of the above-mentioned measures is an urgent task today, since the “State Strategy for the Management of Forests of Ukraine...” (2021) envisages increasing the economic potential of forests; increasing the total stock of forests to at least 2.5 billion m³; increasing the volume of wood harvesting and obtaining wood of higher quality.

Key words: density; productivity; site class; age groups; forest types.