

УДК: 630*1:630*5:582.47

Кабаль М.В., Глеб Р.Ю.

СТРУКТУРА ПРИПОЛОНИННИХ ЯЛИННИКІВ МАРМАРОСЬКИХ ГІР

У статті висвітлено результати досліджень на пробних площах, закладених на південно-західному схилі г. Берлебаика (місцева назва г. Латундур), в межах смуги чистих гірських природних ялиників. Подано їх лісотаксаційну характеристику, результати обліку мертвої деревини, дані про природне поновлення та підлісок, характеристику рослинного покриву та його аналіз на основі фітоіндикаційних шкал. Зроблено висновок про можливість використання заповідних лісових екосистем в якості екологічної моделі для ведення наближеного до природи лісівництва в гірських ялинових лісах в умовах кліматичних змін.

Ключові слова: гірські ліси, ялиники, екосистема, екологічна модель.

Смуга природних чистих ялинових лісів Мармароського масиву Карпатського біосферного заповідника (далі КБЗ) охоплює верхню частину гірського лісового поясу в межах висот 1300-1720 м н. р. м. і поширена на площі 1601 га [14]. Ялина європейська, або смерека (*Picea abies* (L.) Karst.) утворює тут суцільні великі масиви монодомінантних угруповань, високоповнотних та високопродуктивних на нижчих гіпсометричних рівнях у нижній частині смуги цих лісів і рідколісся на верхній межі лісу [14].

Високогірні смеречники відіграють важливу середовищевірну, ґрунтозахисну, водорегулюючу і протилавинну роль. Водночас, вони є дуже вразливими екосистемами, які в суворих гірських умовах, характеризуються низькою здатністю до відновлення. Результати спостережень упродовж останніх років вказують на помітні зміни у видовому складі і структурі приполонинних ялиників, зокрема, на підвищення гіпсометричних рівнів місць виростання бука та кліматичної верхньої межі лісу, появу великої кількості осередків всихання ялини тощо. У чистих гірських смерекових деревостанах Мармаросів виявлено 30 осередків всихання деревостанів загальною площею 24,5 га. Розміри пошкоджених ділянок коливаються від 0,1 до 1,7 га, в середньому – 0,8 га. Практично у всіх пошкоджених ділянках відмічена наявність природного поновлення, висотою 3-5 метрів, у кількості, достатній для ефективного лісовідновлення, практично у всіх осередках всихання. В його складі поряд з ялиною ростуть особини бука, клена-явора та іноді ялиці білої [4].

Внаслідок інтенсивного антропогенного впливу гірські смеречники Українських Карпат протягом останніх кількох десятиріч зазнали істотних змін. Масове випалювання і викорчовування гірських лісів та довготривале надмірне і безсистемне

випасання худоби призвело до виникнення штучних пасовищ (полонин) площею понад 80 тис. га [9]. Утворилися значні території, зайняті біловусниками, щавельниками, щучниками та іншими вторинними угрупованнями. Однак, через розташування біля державного кордону та складний рельєф Мармаросів, які ще називають "Гуцульськими Альпами", у цьому масиві антропогенне навантаження на гірськолісові екосистеми було значно меншим. В даний час, завдяки заповіданню та зменшенню поголів'я худоби у прилеглих селах, вплив господарської діяльності людини на приполонинні ліси Мармароських гір майже відсутній.

З метою вивчення складу і структури приполонинних ялинників, а також процесів, що відбуваються внаслідок зменшення антропогенного навантаження та під впливом кліматичних змін нами закладена серія постійних пробних площ Мармароського масиву КБЗ.

Об'єкти і методика досліджень

На південно-західному схилі г. Берлебашка закладено серію з 5 постійних пробних площ (рис. 1) та заплановано подальше розширення їх мережі. Пробні площі утворюють вертикальний зріз в межах висот від 1310 до 1631 м.



Рис. 1. Розташування пробних площ на південно-західному схилі г. Берлебашка.

Ділянки закладені в приполонинних ялинниках природного походження, на які в минулому був обмежений вплив діяльності людини (ведення полонинського господарства). Тип лісу – волога чиста смеречина (С₃ - С_м). Розміри ділянок та їх характеристика подані в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика пробних площ

№ ППП	ВНРМ, м	GPS-координати		Експозиція і крутизна схилу	Розмір, м
		Пн. широта	Сх. довгота		
1	1465-1493	47°56.590′	24°18.972′	ПдЗ 15 ⁰	100x100
2	1520-1539	47°56.631′	24°18.890′	ПдЗ 18 ⁰	100x100
3	1550-1631	47°57.100′	24°18.731′	ПдЗ 40 ⁰	100x100
4	1310-1326	47°56.426′	24°18.528′	ПдЗ 30 ⁰	50x50
5	1390-1403	47°56.520′	24°18.736′	ПдЗ 25 ⁰	50x100

Заміри деревостану проводились за 4-х сантиметровими ступенями товщини, з розбивкою на яруси та класи фізичного стану дерев у відповідності до рекомендацій IUFRO [10]. Обчислення основних таксаційних показників деревостану здійснювалось за адаптованими у лісівництві методиками [1]. Обліки природного поновлення і підліску проводились на колоподібних ділянках радіусом 2,52 м (20 м² кожна) попородно за різними класами висот. Лежача та стояча мертва деревина обліковується на різних стадіях розкладу у відповідності до рекомендацій IUFRO [10].

Описи рослинності проводились за шкалою Браун-Бланке [7, 13]. Визначення видів виконувалося за "Определителем высших растений Украины" [8] та "Визначник рослин Українських Карпат" [3]. За допомогою регресивного аналізу досліджувалась екологічна характеристика біотопу (за екологічними шкалами Д.Н. Цыганова) [2, 11].

Географічний аналіз флористичних елементів проведений за матеріалами ареалів природного поширення конкретних видів наведених за К.А. Малиновським [6]. Первинні матеріали зберігаються у лабораторії лісознавства КБЗ у цифровому та паперовому форматах. Результати досліджень та паспорти пробних площ відображені у 40-му томі Літопису природи КБЗ [5].

Результати досліджень та їх обговорення

Як бачимо з таблиці 2, на всіх 5-ти ділянках домінує (98-100% запасу) ялина європейська, що росте в своєму типі лісорослинних умов. На нижніх трьох пробах в якості домішки виступають бук і ялиця, а на ППП 4 крім них ще клен-явір. Окремо слід відмітити наявність поодиноких дерев в підлеглому ярусі відносно теплолюбної породи – ялиця біла на найвищій ділянці (ППП 3). В залежності від висоти над рівнем моря та стадії розвитку лісу кількість дерев на пробних ділянках коливається від 269 до 512 шт./га, а запас деревостану від 271,3 до 635,1 м³/га. Із збільшенням висоти над рівнем моря, відповідно зменшується також середня висота та середній діаметр дерев головної породи (ялина європейська): від 24,2 до 15,9 м та від 43,4 до 31,3 см відповідно.

Деревостани в приполонинних ялинниках Мармаросів відзначаються високою відносною повнотою, яка коливається в межах від 0,75 до 0,93. Це свідчить про відсутність відчутного антропогенного впливу, зокрема, вибіркового рубань. Зімкнутість крон на 4-х пробних площах коливається від 59 до 66%, лише на ППП 3, яка розташована на верхній межі лісу в розрідженому деревостані, цей показник становить 45,4%.

Як показали результати обліків мертвої деревини, найбільше її на ППП 2 (496 м³/га) та ППП 5 (442 м³/га). При цьому, на ППП 5 кількість лежачої деревини становить 71%, а стоячої лише 29% від всього запасу мертвої деревини, то на ППП 2, навпаки, дещо переважає сухостій – 52%. Найменше мертвої деревини на верхній ділянці (ППП 3) – 44 м³/га, тут обліковані виключно вітровальна і буреломна деревина різних стадій розкладу.

Таблиця 2

Лісотаксаційна характеристика деревостанів на пробних площах

ППП №	Порода	Середня висота, м	Середній діаметр, см	Кількість, шт./га	Сума площ поперечних перетинів, м ² /га	Запас, м ³ /га	Відносна повнота	Зімкнутість крон
1	Ялина	24,2	42,9	269	38,95	386,5		
	Ялиця	7,5	16	1	0,02	0,2		
	Бук	5,5	12	2	0,02	0,1		
	Разом:			272	38,99	386,8	0,76	62,2%
2	Ялина	22,8	40,4	352	45,06	441,2	0,90	65,4%
3	Ялина	15,9	31,8	409	32,59	270,9		
	Ялиця	11,2	12,8	5	0,06	0,4		
	Разом:			414	32,65	271,3	0,84	45,4%
4	Ялина	27,1	43,4	332	49,22	623,8		
	Ялиця	8,8	9,5	12	0,09	0,5		
	Бук	13,5	16,4	24	0,51	3,9		
	Явір	19,2	28,5	12	0,76	6,9		
	Разом:			380	50,58	635,1	0,93	66,0%
5	Ялина	21,0	31,3	448	34,43	340,5		
	Ялиця	11,1	11,8	20	0,22	1		
	Бук	10,8	12	44	0,49	2,2		
	Разом:			512	35,14	343,7	0,75	59,0%

Кількість природного поновлення ялини (рис. 2) на нижніх чотирьох ділянках коливається від 1134 шт./га (ППП 4) до 1720 шт./га (ППП 1), а на верхній межі лісу, в

густому травостої – лише 380 шт./га. На всіх ділянках, крім верхньої є незначна кількість бука (від 60 до 320 шт./га), а на ППП 1 і 5 крім того, поодинокі трапляються паростки ялиці. В складі підросту ППП 4, яка розміщена на межі з мішаними лісами обліковано 837 шт./га клена-явора, що становить 37,9% від загальної кількості підросту на пробі.

Таблиця 3

Результати обліку мертвої деревини

№ ППП	Запас мертвої деревини (м ³ /га)										Всього
	лежача					стояча					
	I	II	III	IV	Разом	I	II	III	IV	Разом	
1		2,0	64,0	52,0	118,0			4,0		4,0	122,0
2	2,0	74,0	64,0	98,0	238,0		76,0	84,0	98,0	258,0	496,0
3	6,0	6,0	24,0	8,0	44,0						44,0
4	10,8	24,3	13,5	62,1	110,7		5,4	8,1		13,5	124,2
5		142,0	100,0	72,0	314,0	44,0	24,0	60,0		128,0	442,0

Графік на рис. 3 показує помітну різницю у кількості природного поновлення на нижніх класах висот (до 130 см), але із збільшенням висоти паростків графіки майже ідентичні. Велику кількість дрібного підросту (до 30 см) виявлено на ППП 2 і 4, в той час, як на ППП 3 природного поновлення розміром менше 50 см не виявлено. На ППП 1 і 5 найбільше підросту обліковано в 2-4 класах висот (від 30 до 70 см).

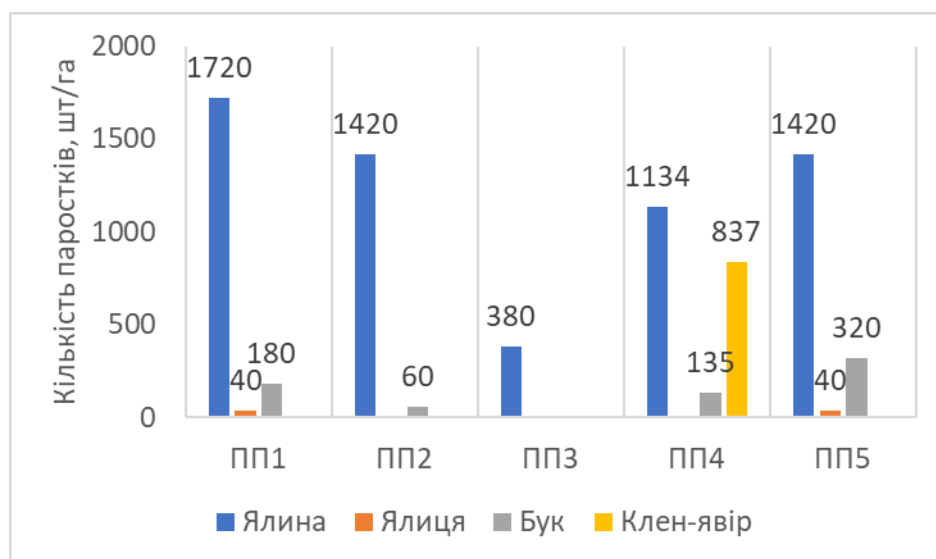


Рис. 2. Кількість підросту.

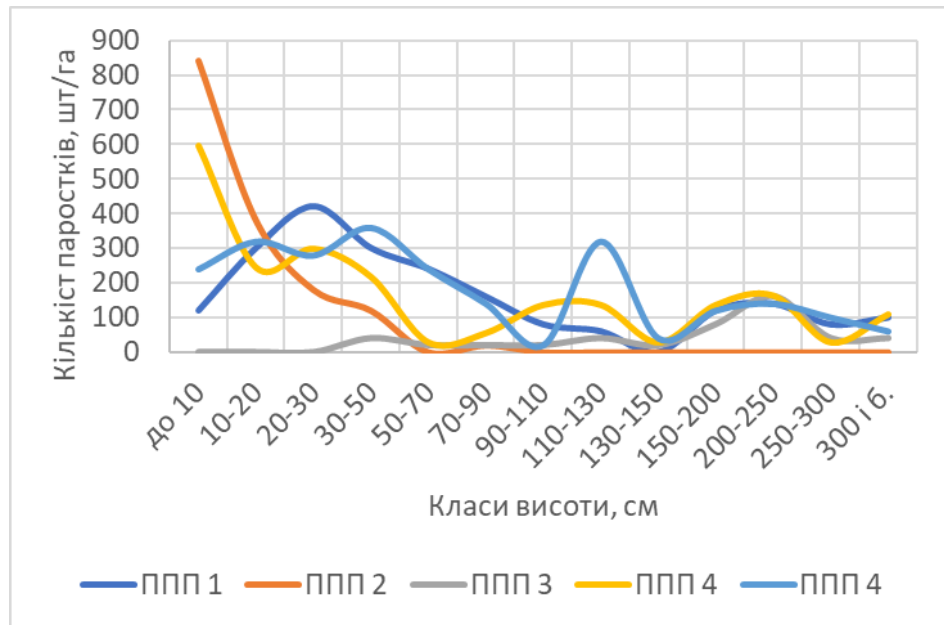


Рис. 3. Розподіл підросту за класами висоти.

Для всіх пробних площ характерна наявність в підліску горобини (рис. 4). Найбільше її обліковано на ППП 5 – 700 шт./га. Найменше горобини (20 шт./га) обліковано у верхній пробі (№ 3), однак тут присутні елементи криволісея – душекя (вільха) зелена та ялівець сибірський – по 40 шт./га.

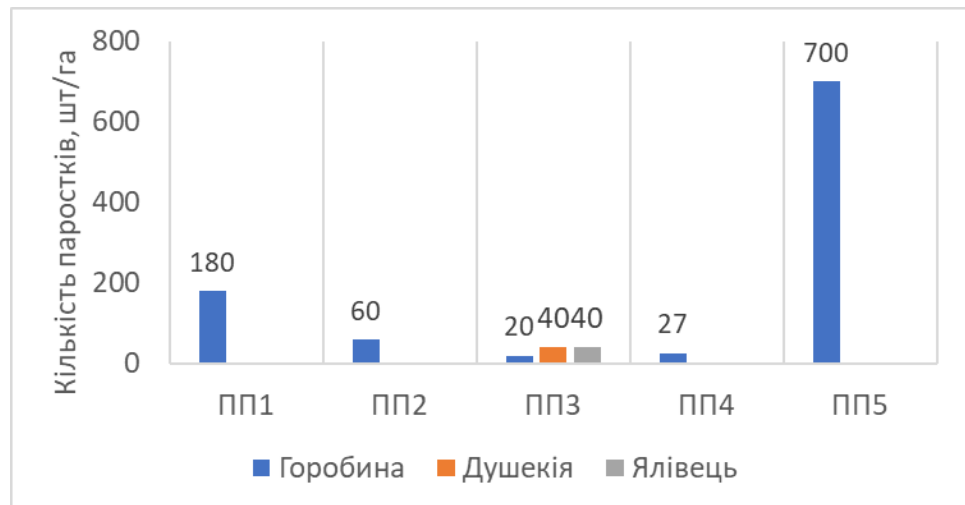


Рис. 4. Кількість підліску.

На пробних площах види рослин розподілені між сімома зональними географічними елементами (рис. 5.). Основу географічної структури фітоценозу становлять види бореального елемента який об'єднує ареали рослин поширених у зоні хвойних лісів і складають 30% від загальної кількості. Найбільше бореальних видів зростає на ППП 4, на інших пробах їх кількість майже однакова і коливається в межах 25-30%. Також тут є помітна кількість неморально-монтанних видів, які становлять 18-25%, це рослини гірських широколистяних лісів. Разом із зростанням висоти над рівнем моря на пробних площах збільшується частка монтанних видів, а саме до 25%, які переважно є компонентами відкритих високогірних лісових та субальпійських ценозів. В незначній кількості представлені види альпійського та аркто-альпійського елементів флори.

Характерною ознакою є помітна кількість видів неморального елемента. Це види що є елементами бореальних гірських екосистем та переважно є реліктами голарктичної флори.

На пробних площах обліковано 5 видів що належать до азонального елемента: (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Polypodium vulgare* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) Beau, *Polystichum braunii* (Spenn.) Fee), що відображає наявність обмеженого антропогенного впливу на фітоценози. Найбільше їх на ППП 2 і ППП 5.

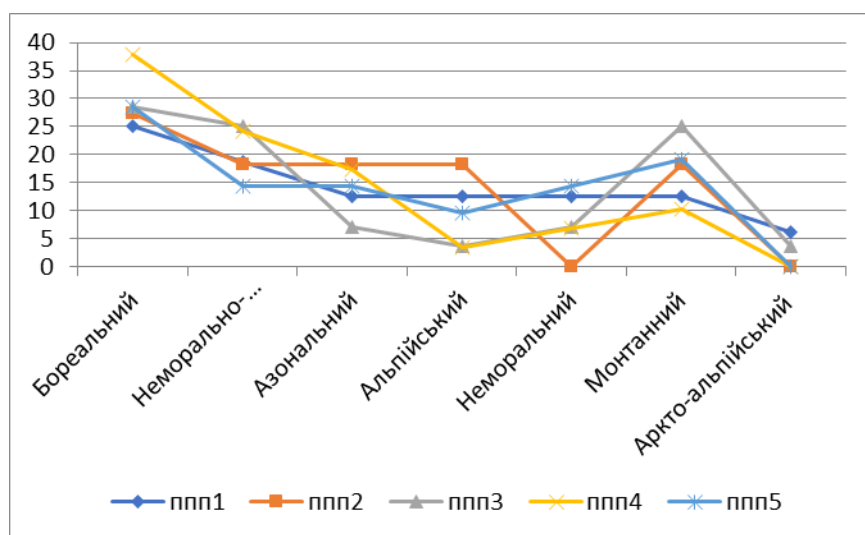
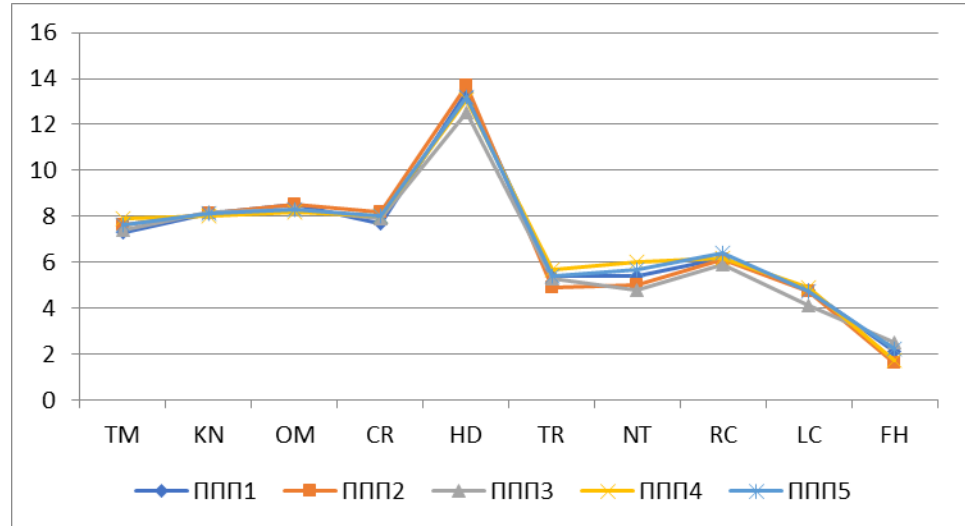


Рис.5. Розподіл видів за зональністю географічного елемента флори.

Графік екологічної характеристики біотопу проведено методом регресивного аналізу фітоіндикації на основі екологічних шкал (рис. 6). Як бачимо, рослинність на пробних площах є типовою для бореально-суббореального типу, хвойних тінисто-світлих лісів з елементами рідколісся. Рослинність відноситься за континентальністю

клімату до субматерикової групи з довгою помірно-холодною зимою, де багато опадів у вигляді снігу, а за аридністю до семиаридної групи, яка характерна для внутрішньоматерикових районів, зазвичай розташованих в зоні високих гір. Ґрунти на ділянках є відносно постійно зволженими, кислими, з малим рівнем сольового складу та бідними на поживні речовини.



Примітки: TM – терокліматична шкала, KN – континентальність клімату, OM – аридність/гумідність клімату, CR – кріокліматичність, HD – вологість ґрунту, TR – трофність ґрунту, RC – кислотність ґрунту, LC – освітленість/затінення, FH – змінна вологість ґрунту.

Рис. 6. Екологічна характеристика біотопів.

Висновки

1. Чисті ялинові ліси відзначаються високоповнотними та продуктивними деревостанами. Відносна повнота на пробних ділянках, коливається в межах від 0,75 до 0,93. Запас деревостану, в залежності від висоти над рівнем моря становить від 635,1 м³/га на нижній ділянці, що межує з мішаним пралісом до 271,3 м³/га на контакті з субальпійським поясом. Об'єм мертвої деревини коливається від 44 до 496 м³/га.
2. В складі підлеглого ярусу деревостану та природного поновлення на нижніх ділянках відмічено появу поряд з ялиною бука, ялиці білої та клена-явора. Підлісок сформований переважно горобиною, лише на верхній ділянці трапляються елементи гірського криволісся – душекія зелена та ялівець сибірський.
3. Аналіз фітоіндикаційних шкал показав, що незважаючи на значний перепад висот над рівнем моря між нижньою і верхньою пробою (330 м) на всіх ділянках

практично ідентична екологічна характеристика біотопу. На ділянках, де є осередки розкладу деревостану і на яких обліковано найбільшу кількість мертвої деревини (ППП 2 і 5), виявлено 17-18% азональних видів, які не характерні для лісів на оптимальній стадії розвитку деревостану.

4. Приполонинні ялинники Мармаросів, які найменше зазнали антропогенного впливу і зараз знаходяться в складі Карпатського біосферного заповідника, є еталонними в своїх лісотипологічних умовах. Подальші дослідження структури деревостанів та динаміки деструктивно-відновних процесів в них, дозволять розробити менеджмент-плани збереження чистих природних смеречників та відтворення деградованих екосистем на верхній межі лісу.

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Бузук Г.Н., Созинов О.В. Регрессионный анализ в фитоиндикации (на примере экологических шкал Д.Н. Цыганова). – Ботаника. – Вып. 37. – Минск: Право и экономика, 2009. – С. 356-362.
3. Визначник рослин Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1977 – 436 с.
4. Кабаль М.В. Напрямки природних сукцесій у приполонинних ялинниках Карпатського біосферного заповідника // Молодь і поступ біології: зб. тез XII Міжнар. наук. конф. студентів і аспірантів (м. Львів, 19-21 квітня 2016 р.). – Львів, 2016. – с. 155-156.
5. Літопис природи Карпатського біосферного заповідника. Розділ 2. Наукові полігони. Т. 40 (за 2016 рік). – Рахів, 2017.
6. Малиновський К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. – К.: Наук. думка, 1980. – 280 с.
7. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Метод классификации растительности по Браун-Бланке в России // Журн. общ. биол. – 2009. – 70, № 1. – С. 66-77.
8. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И. и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.
9. Стойко С.М. Типи верхньої межі лісу в Українських Карпатах, її охорона та заходи ренатуралізації // Лісівнича академія наук України: наук. праці. Вип 3. – 2004. – С. 95-101.
10. Тіннер Рафаела, Коммармот Брігітте, Бранг Петер, Урс-Беат Брендлі // Методичні вказівки із статистичної інвентаризації Угольсько-Ширококолужанського букового пралісу / Версія 1.3 від 30.04.2010 на основі пілотної інвентаризації 2009 р. / [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://www.wsl.ch/>
11. Цурик Е.И. Ельники Карпат (строение и продуктивность) – Львів: Вища школа. Вид-во Львів. ун-ту, 1981. – 184 с.
12. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. – М., 1983. – 197 с.
13. Braun-Blanquet J. L'origine et le développement des flores dans le Massif Central de France. – Paris; Zurich, 1923. – P. 2-19.
14. Kabal M., Sukharyuk D. Highland forests of the Carpathian Biosphere Reserve // Transylvanian Review of Systematical and Ecologica lResearch. Vol. 11. The Upper Tisa River Basin, 2011. – P. 115-120.

Карпатський біосферний заповідник, Закарпатська обл., м. Рахів

e-mail: myroslawk@gmail.com, gleb.ruslan@gmail.com

Кабаль М.В., Глеб Р.Ю.

Структура приполонинных ельников Мармарошских гор

В публикации приводятся результаты исследований на пробных площадях, заложенных на юго-западном склоне г. Берлебашка (местное название г. Латундур), в пределах полосы чистых горных природных ельников. Подана их лесотаксационная характеристика, результаты учета мертвой древесины, данные об естественном возобновлении подлеска, характеристика растительного покрова и его анализ на основании фитоидентификационных шкал. Сделан вывод относительно возможности использования заповедных лесных экосистем в качестве экологических моделей для ведения приближенного к природе лесоводства в горных еловых лесах в условиях климатических изменений.

Ключевые слова: *горные леса, ельники, экосистема, экологическая модель.*

Kabal M.V., Gleb R.Yu.

Structure of the pre-alpine meadow spruce forests of Marmaros mountains

The paper provides the research results for sample plots laid on the southwestern slope of Berlebashka (locally called the town of Latundur), within the range of pure mountain natural spruce forests. Their forest taxation characteristics, the results of deadwood accounting, data on the natural renewal of the underbrush, the characteristics of the vegetation cover and its analysis on the basis of phytoidentification scales are submitted. A conclusion is made regarding the possibility of using reserved forest ecosystems as ecological models for conducting nature-related forestry in mountain spruce forests under climate change conditions.

Key words: *mountain forests, spruce forests, ecosystem, ecological model.*