

вими лісами; звичайнодубові – між буковими і скельнодубовими; сіровільхові – між буковими і чорновільховими.

Загалом, місцезростання лісової рослинності Українських Карпат можна поділити на чотири групи. Перша група – це перезволожені ділянки, на яких формується рослинність формацій *Alneta glutinosae* і *Alneta incanae*. Друга група місцезростань – *Querceta roboris* і *Querceta petraeae*; третя група – *Fageta sylvaticae*, *Abieta albae* і *Acereta pseudoplatani*; четверта група – *Piceeta abietis*, *Pineta sylvestris* і *Pineta cembrae*.

**Висновки.** Наведені у статті результати типізації місцезростань лісової рослинності Українських Карпат служать прикладом математичної формалізації багатовимірної координації лісових формацій. Якісну інформацію представлено у вигляді чисел і математичних виразів, завдяки чому її можна трактувати в категоріях напряму і відстані у багатовимірному просторі ознак. Результати математичного моделювання можуть використовуватися у дослідженнях різноманітних екологічних явищ і процесів (динаміка рослинності, антропогенний вплив тощо). Знаючи екологічні параметри місцезростань будь-якого фітоценозу, можна визначити його розташування на типологічній схемі лісової рослинності Українських Карпат.

### Література

1. Голубець М.А. Ретроспектива і перспектива лісової типології. – Львів: Поллі, 2007. – 78 с.
2. Дюк В., Самойленко А. Data Mining: Учебный курс. – СПб: Питер, 2001. – 368 с.
3. Енюков И.С. Методы, алгоритмы, программы многомерного статистического анализа. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 232 с.
4. Національний природний парк "Вижницький". Рослинний світ/ Чорней І.І., Буджак В.В., Якушенко Д.М. та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 248 с.
5. Національний природний парк "Сколівські Бескиди". Рослинний світ/ Соломаха В.А., Якушенко Д.М., Крамарець В.О. та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 240 с.
6. Природний заповідник "Горгани". Рослинний світ/ Клімук Ю.В., Міскевич У.Д., Якушенко Д.М. та ін. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 400 с.
7. Рослинність УРСР. Ліси. – К.: Наук. думка, 1971. – 460 с.
8. Скробала В.М. Використання методів добування даних у фітоценологічних дослідженнях// Журнал агробіології та екології. – Том 1. – 2004, № 1-2. – С. 196-201.
9. Ellenberg H., Weber H.E., Dull R. et al. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa// Scripta geobot. – 1992. – Vol.18. – 258 S.

УДК 630\*5:630\*5.582.632.2

Доц. Г.Г. Гриник, канд. с.-г. наук;  
студ. А.І. Задорожний – НЛТУ України, м. Львів

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАДЗЕМНОЇ ФІТОМАСИ ЯЛИНОВИХ І БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УМОВАХ ВОЛОГОГО ЯЛИНОВО-БУКОВОГО СУГРУДУ НА ТЕРИТОРІЇ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА "МІЖГІРСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО"

Подано порівняльний аналіз структури надземної фітомаси ялинового і букового деревостанів в умовах волого ялиново-букового сугрудку на території Запереділянського лісництва ДП "Міжгірське лісове господарство". Зроблено аналіз розподі-

лу за фракційним складом надземної частини фітомаси чистого ялинового та чистого букового деревостану. Проведено аналіз щільності деревини дерев ялини і бука.

*Assoc. prof. H.H. Hrynyk, stud. A.I. Zadorozhnyi – NUFWT of Ukraine, L'viv*

### **Comparative analysis of above-ground phytomass of spruce and beech forests stands in the conditions of moist spruce-beech suhrud on territory of "Mizhirja forest district"**

The comparative analysis of structure of above-ground phytomass is given spruce and beech forests stands in the conditions of moistly spruce-beech suhrud on territory of Zaperedilansk forestry of "Mizhirja forest district". The analysis of division after factious composition of above-ground part of phytomass of clean spruce and clean beech forests stands are done. The analysis of density wood of trees of fir-tree and beech are conducted.

Ліси Українських Карпат – це особлива гірсько-лісова екосистема, яка не тільки продукує різні види промислової деревної продукції, але й має важливе кліматорегулювальне, рекреаційне, водорегулювальне, та ґрунтозахисне значення.

На думку одного із класиків української лісотаксаційної науки професора А.З. Швиденка, однією з найважливіших задач на сучасному етапі розвитку лісової таксації є її екологізація [23], тобто розширення теоретичного, понятійного та модельного апарату цієї лісової науки щодо екологічних функцій лісів. Оскільки фітомаса лісів є основою досліджень їхньої біопродуктивності та першочерговим джерелом депонування вуглецю, необхідним є створення нових лісотаксаційних нормативів оцінки запасів основних компонентів фітомаси та депонованого в них вуглецю для головних лісоутворювальних порід України.

Питанню досліджень біологічної продуктивності лісів за компонентами фітомаси присвячено багато робіт вітчизняних та зарубіжних авторів [13, 21]. Результати зважування фітомаси модельних дерев використовують або для безпосереднього перерахунку отриманих показників на одиницю площі через суму площ перерізу, або для складання таблиць за рівняннями зв'язку між вагою різних компонентів фітомаси дерев та їх звичними таксаційними показниками.

За даними Баскервіля, який визначав біомасу 42-ох літнього ялицевого деревостану 7 різними методами, розрахунок за моделями, взятими з усіх ступенів товщини, дає відхилення, яке не перевищує 3 % за всіма компонентами фітомаси порівняно з подеревним обліком [24]. Уіттакер вважає, що 10 модельних дерев забезпечує точність визначення фітомаси в межах від 3 % до 7 % [24]. Аналогічні результати отримали Овінгтон і Медгвік (Owington, Madgwick, 1959) у 33-ти літніх плантаціях сосни звичайної, де визначалась суха маса компонентів фітомаси, співставляючи при цьому чотири способи: середнього дерева – за середньою вагою чотирьох дерев середнього об'єму; класів товщини – за середньоарифметичною вагою 4 середніх дерев у кожному з п'яти класів товщини, помноженому на кількість дерев у класі; Кітредж – за рівнянням регресії для окремих фракцій, отриманих за 20 модельними деревами; за вагою фракцій середнього дерева деревостану, визначеного за рівнян-

ням регресії, помноженого на число стовбурів [12]. В.В. Смірнов (1967), вивчаючи запаси фітомаси березових деревостанів Підмосков'я, підбирав модельні дерева з різних ступенів товщини, отримані результати зважувань різних компонентів вирівнював графічно, що дозволило за матеріалами переліків оцінити запас деревостану загалом [18]. При визначенні продуктивності 85-ти річного смерекового деревостану В.В. Смірнов вибрав 14 модельних дерев, в яких було визначено фітомасу окремих компонентів і склав на основі цього таблиці для дерев різних ступенів товщини. Проаналізовано відносне співвідношення ваги компонентів фітомаси і виявлено кореляційні зв'язки між ними. Визначенням фітомаси деревостану за модельними деревами користувалося багато авторів (Яблоков, 1934; Burger, 1939; Молчанов, 1949, 1952; Смірнов, 1954; Кощєєв, 1955; Ватковський, 1968; Родін та ін., 1968; Слемнев, 1969; та інші). Через трудомісткість визначення фітомаси модельних дерев переважно стараються обмежитися їх невеликою кількістю (не більше 3), що призводить до значних похибок при перенесенні цих даних на деревостан у цілому. При обліку фітомаси крон за одним чи кількома деревами можлива похибка в межах від 3 до 50,1 % [18]. Точність розрахунку фітомаси за одним середнім деревом – від 74 до 110 % [19].

Об'єктами досліджень представлені ялиновий та буковий лісостани. З таксаційного опису Запереділянського лісництва у двох різних виділах було відібрано дві пробні площі. Закладались пробні площі близькі за віком з метою проаналізувати особливості росту, продуктивності та запасів надземної фітомаси дерев ялинових і букових деревостанів в однакових лісорослинних умовах. Підібрані проби є однорідні за ґрунтово-гідрологічними умовами. Всі проби закладені в однаковому типі лісу – вологий ялиново-буковий сугруд.

Програмою робіт передбачено закласти пробні площі для вивчення особливості щільності деревини ялини європейської і бука лісового у чистих деревостанів, визначення динаміки щільності залежно від висоти та діаметру дерев, визначення щільності кори та відношення щільності деревини до щільності кори залежно від поділу дерев на ділові, напівділові та дров'яні. Опис та вимірювання модельних дерев, а також визначення приросту за об'ємом, висотою та діаметром стовбура проведено загально прийнятими в таксації способами.

У всіх зрубаних дерев визначали фітомасу надземної частини дерева. Крону (гілки та хвою, у бука – листя), а також стовбур зважували безпосередньо на пробній площі відразу після рубання дерева. Стовбур зважували частинами. Крону ділили на три рівні за довжиною частини із позначкою верхньої, середньої та нижньої частин на стовбурі. Гілки дерев обрубували з частинами крони, підраховувалась їх кількість за наступними градаціями: довжиною до 1 м, довжиною від 1 до 3 м та більше 3 м, і проводилось їх зважування. З кожної частини крони вибирали по три модельні гілки кожного ступеня довжини і зважували їх, потім відділяли від них хвою і відразу зважували.

У кожному виділі було проведено обміри понад 200 дерев. При закладанні проб бусоллю відбиваємо кути, а відстані електронною мірною рулеткою. Діаметри вимірюємо мірною вилкою, висоти – висотоміром, а радіуси крон – електронною мірною рулеткою.

Таксаційні показники насаджень та статистична обробка матеріалів польових досліджень проводились за загально прийнятою при лісівничих дослідженнях методикою з використанням програмного забезпечення кафедри лісової таксації та лісовпорядкування НЛТУ України. Визначали середні: вік, діаметр, висоту, відносну повноту, запас насадження та бонітет.

Методом висушування визначають вологість з точністю до 0,1 %. Використовують сушильні шафи малих розмірів, в яких температура регулюється автоматично. Висушують зразок проби за температури повітря у сушильній камері  $103 \pm 2$  °С. Час висушування визначається контрольним зважуванням зразка проби. Перше зважування виконують через 10 год., а наступне через 2 год. Якщо різниця в масах двох зважувань у проміжку 2 год. виявляється меншою ніж 0,002 г, то досягнуто абсолютно сухого стану проби деревини.

Для досліджень особливостей фітомаси надземної частин дерев ялинових і букових деревостанів у межах Запереділянського лісництва ДП "Міжгірське лісове господарство" закладено дві пробні площі в умовах вологого ялиново-букового сугруду. Пробні площі закладено в насадженнях з переважанням відповідно ялини європейської і бука лісового. Характеристику модельних дерев наведено в табл. 1.

Пробні площі закладено в типі лісорослинних умов – С<sub>3</sub>, тип лісу – вологий ялиново-буковий сугруд. Під наметом лісу трапляється підріст бука, ялини і ялиці. Підлісок рідкий із ліщини. Ґрунти – супісок свіжий опідзолений. Переважають наступні види трав'яного вкриття: бальзамін не зачіпай мене, папороть чоловіча та жіноча, осокові.

**Табл. 1. Характеристика модельних дерев**

Модельне дерево	Номер пробної площі/ номер на пробній площі	Висота, м			Діаметр, см				Радіус крони, м				Вага, кг			
		дерева	до початку крони	до найширшого місця крони	на висоті 1,3 м	на висоті 0,25	на висоті 0,5	на висоті 0,75	висоти	північ	південь	захід	схід	стовбура	кори	гілок
1	1/53	28,1	16,7	21,5	25,8	25,2	23,1	21,3	2,1	1,9	1,7	1,8	617,1	28,2	51,7	11,4
2	1/75	29,4	20,1	24,1	29,3	25,5	23,5	22,1	2,3	2,3	1,9	1,9	783,6	50,7	57,3	13,4
3	1/95	26,3	16,2	20,2	24,6	23,2	21,4	19,3	1,5	3,0	2,9	2,0	501,8	33,9	40,9	6,7
4	1/142	29,2	13,2	21,5	28,7	27,1	25,3	23,1	0,9	2,8	2,5	3,4	730,7	49,9	75,8	14,4
5	1/176	28,5	16,5	20,3	32,1	25,1	24,3	22,1	1,5	2,8	1,6	2,2	1026,8	88,3	66,6	15,6
6	2/23	23,5	13,5	18,1	20,4	17,5	14,2	12,5	4,5	3,7	4,1	4,2	375,2	33,4	40,4	10,8
7	2/34	20,1	14,1	17,2	13,7	13,1	11,1	9,2	3,5	3,1	3,0	3,7	150,1	21,9	19,4	5,8
8	2/56	24,7	13,1	15,1	20,9	19,2	15,4	13,3	4,2	4,1	3,7	3,9	399,3	21,7	50,6	12,6
9	2/77	25,6	14,1	21,3	22,7	20,1	18,4	16,1	3,8	3,6	3,2	3,4	489,5	18,7	50,0	14,1

При проведенні досліджень було визначено масу і об'єм зразків, які були відібрані з 9 модельних дерев на різній висоті. За відповідними формулами було визначено щільність деревини ялини європейської і бука лісового

у цих дерев. При відбиранні зразків з кожного дерева вибиралися зразки на відносній висоті 0,25, 0,5 і 0,75 висоти дерева. Вирізувалися так звані "таблетки" – кружальця на відповідній висоті з метою визначення щільності деревини та щільності кори для дерев обох порід. Було проведено усереднення отриманих даних для щільності деревини і кори на конкретній висоті від основи стовбура відповідних модельних дерев, було визначено діаметр цих дерев на висоті 1,3 м. Крім того, було визначено показник відношення щільності деревини до щільності кори у таких модельних дерев. На пробних площах для модельних дерев було визначено вага гілок та деревної зелені.

За результатами отриманих розрахунків проведено усереднення значень та на їх основі проведено розрахунки загальної маси деревини і кори стовбура, маси гілок та деревної зелені для кожної ступені товщини, які були представлені відповідними модельними деревами.

**Табл. 2. Таксаційна характеристика пробних площ**

№ ПП	Склад	Площа, га	Вік, років	Середні		Сума площ січень, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га	Маса, кг/га				
				висота, м	діаметр, см			стовбура	кори	гілок	деревної зелені	загальна
1	10Ялє	6,0	47	27,7	26,8	37,7	549,5	436770,5	29120,1	35541,9	7317,0	508749,5
2	10Бкл	13,0	59	26,0	20,8	26,6	369,7	350130,2	19591,5	40776,1	11181,0	421678,6

За результатами обчислень та розрахунків встановлено, що частка маси деревини стовбура ялинового деревостану у загальній масі надземної фітомаси становить 85,9 %, кори стовбура – 5,7 %, гілок – 7,0 % та деревної зелені – 1,4 %. Для букового деревостану частка маси деревини стовбура у загальній масі надземної фітомаси становить 83,0 %, кори стовбура – 4,6 %, гілок – 9,7 % та деревної зелені – 2,7 %.

Показники щільності деревини ялини звичайної у корі (табл. 3) до висушування на висоті 0,25 висоти дерева зі збільшенням діаметра стовбура до середнього ступеня зменшується, після цього до максимальних ступенів товщини відбувається її збільшення. Аналогічна тенденція прослідковується для значень щільності деревини без кори до висушування. Показники щільності кори до висушування на висоті 0,25 висоти стовбура зростають від нижчих ступенів до середньої, після цього стрибкоподібно знижуються і продовжують зростати до максимальних ступенів товщини стовбура.

Щільність деревини ялини в корі до висушування на висоті 0,5 висоти дерева знижується від дерев нижчих ступенів до дерев у середніх ступенях, після цього відбувається збільшення щільності. Значення щільності деревини та ялини без кори та самої кори до висушування проявляють подібну тенденцію. Значення щільності деревини ялини в корі до висушування на висоті 0,75 висоти дерева коливаються у незначних межах та є близькими практично в усіх моделях. Максимальними значеннями відзначається щільність у моделі з діаметром стовбура, наближеним до максимального для деревостану. Подібна тенденція є характерною і для динаміки щільності деревини до вису-

шування без кори. Динаміка значень щільності кори до висушування характеризується різким зниженням від найнижчих ступенів товщини до середніх, після цього відбувається стрибкоподібне збільшення.

**Табл. 3. Значення щільності деревини та кори зразків модельних дерев**

№ ПП, № моделі	Висота зразка	Щільність до висушування, кг/м <sup>3</sup>			Щільність після висушування, кг/м <sup>3</sup>		Середня щільність до висушування, кг/м <sup>3</sup>			Середня щільність після висушування, кг/м <sup>3</sup>	
		у корі	без кори	кори	без кори	кори	у корі	без кори	кори	без кори	кори
1,95	0,25	743,27	752,82	635,09	363,3	263,5	831,63	840,51	711,18	351,11	382,85
	0,5	882,46	877,602	942,27	372,3	405,9					
	0,75	869,15	891,111	556,18	317,8	479,1					
1,53	0,25	758,44	760,982	705,93	308,4	379,5	846,93	869,66	586,68	322,90	372,03
	0,5	850,57	857,399	738,10	319,4	378,6					
	0,75	931,75	990,608	315,99	340,8	358,0					
1,142	0,25	718,70	711,898	860,12	342,7	359,7	799,69	799,82	823,97	327,28	348,38
	0,5	776,59	772,711	836,34	311,0	341,4					
	0,75	903,75	914,866	775,44	328,1	344,0					
1,75	0,25	757,64	754,47	827,31	379,9	345,3	816,37	810,04	922,77	375,24	408,52
	0,5	791,61	786,17	883,02	375,2	409,1					
	0,75	899,85	889,458	1057,98	370,6	471,2					
1,176	0,25	844,01	839,12	918,97	326,0	369,9	934,56	935,40	961,97	350,09	411,67
	0,5	888,11	875,22	1070,11	387,8	489,5					
	0,75	1071,5	1091,8	896,83	336,5	375,6					
2,34	0,25	980,83	952,20	854,00	649,70	811,05	1033,36	1033,58	853,38	715,57	674,00
	0,5	1101,09	1108,74	942,35	757,19	671,09					
	0,75	1018,16	1039,80	763,81	739,81	539,86					
2,23	0,25	943,43	949,54	816,91	750,57	696,62	990,88	990,94	753,54	662,60	586,83
	0,5	909,54	874,14	820,00	590,39	372,78					
	0,75	1119,67	1149,15	623,72	646,84	691,08					
2,56	0,25	994,44	981,24	1334,02	634,77	777,09	968,20	971,92	952,09	594,42	668,08
	0,5	979,44	986,36	875,09	558,09	639,38					
	0,75	930,71	948,16	647,18	590,40	587,77					
2,77	0,25	949,03	945,49	1054,61	639,78	760,05	957,02	965,22	812,39	599,67	677,60
	0,5	956,95	963,30	829,55	592,86	589,11					
	0,75	965,06	986,88	552,99	566,35	683,66					

**Примітки:** № ПП, № моделі – номер пробної площі, номер дерева на пробній площі; Висота зразку – Відносна висота відбору зразка (частка від загальної висоти дерева).

Значення щільності деревини ялини без кори після висушування на висоті 0,25 висоти дерева мають синусоїдальну динаміку, яка характеризується спаданням у нижчих ступенях товщини, до зростання у середніх та наступного зниження у максимальних. Для значень щільності кори після висушування характерним є мінімальне значення для модельного дерева з найменшим діаметром стовбура. Подальша динаміка характеризується максимальними значенням у моделі з діаметром, який знаходиться у проміжку від мінімального до середнього, після цього відбувається поступове зменшення до проміжних значень щільності у моделей з близькими до середнього

значення діаметра. У моделі, діаметр якої є близьким до максимального, відзначено зростання значення щільності кори.

Значення щільності для деревини ялини без кори та самої кори на висоті 0,5 висоти дерева після висушування зазнає зменшення від найменших ступенів товщини до середніх, після цього відбувається зростання цих показників до максимальних значень у моделей із найбільшими значеннями діаметра стовбура.

Щільність деревини ялини без кори на висоті 0,75 висоти після висушування зазнає слабких коливань і мало відрізняється у різних моделей. Максимальне значення щільності кори після висушування є характерним для моделей у нижчих ступенях товщини. Моделі середніх ступенів товщини характеризуються нижчими, порівняно із рештою, значеннями щільності кори. Для моделей вищих ступенів товщини характерними є вищі, порівняно із моделями середніх ступенів, значення щільності кори.

Усереднені значення щільності деревини ялини в корі та без кори для моделей до сушіння збільшують від нижчих до вищих ступенів товщини, де набувають максимальних значень. Середні значення щільності кори характеризуються аналогічною тенденцією.

Після висушування середня щільність деревини ялини без кори зазнає незначних змін для моделей із різних ступенів товщини. Середня щільність кори ялини після висушування зменшується від нижчих ступенів товщини до середніх, після цього зростає і набуває максимальних значень. Середня щільність кори після висушування є вищою, порівняно із середньою щільністю деревини без кори для ялини.

Значення щільності деревини у корі та без кори для бука до висушування на висоті 0,25 висоти стовбура зазнає незначних коливань для моделей різних ступенів товщини. Щільність кори у цьому випадку зазнає незначного зростання від середніх ступенів товщини до максимальних. Значення щільності деревини бука в корі та без кори до висушування на висоті 0,5 висоти стовбура набуває максимальних значень для моделей у найнижчих ступенях товщини, після цього зменшується до середніх ступенів з наступним зростанням для моделей у вищих ступенях товщини. Щільність кори бука до сушіння мало відрізняється для моделей різних ступенів товщини.

Щільність деревини в корі та без кори для бука на висоті 0,75 висоти дерева до висушування зростає для моделей мінімальних ступенів товщини до середніх, де набуває максимальних значень, після цього спадає. Щільність кори бука спадає від нижчих до вищих ступенів товщини. Значення показників щільності деревини бука без кори після висушування на висоті 0,25 висоти дерева від нижчих до вищих ступенів товщини зазнає незначних коливань і не має виразних максимумів та мінімумів. Аналогічна тенденція також є характерною для динаміки значень щільності кори для бука, але практично для усіх модельних дерев щільність кори є більшою від щільності деревини бука.

Щільність кори бука на висоті 0,5 висоти дерева після висушування для моделей у нижчих ступенях товщини є нижчою, від щільності деревини, а для моделей у вищих ступенях товщини є вищою, від щільності деревини.

Значення щільності деревини бука на висоті 0,75 висоти дерева після висушування спадає від нижчих ступенів товщини до вищих для відповідних моделей. Динаміка щільності кори має обернену залежність.

Усереднені значення щільності деревини бука в корі та без кори до висушування та після висушування незначно спадає від нижчих моделей товщини до вищих для відповідних моделей. Середня щільність кори до висушування спадає від нижчих ступенів товщини до середніх, після цього до вищих ступенів незначно зростає. Подібна тенденція є характерною і для середніх значень щільності кори бука після висушування.

За результатами досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Частка маси деревини стовбура чистого ялинового деревостану у загальній масі надземної фітомаси у віці 47 років перевищує аналогічний показник для чистого букового деревостану у віці 59 років і становить відповідно 436770,5 кг/га (85,9 %) і 350130,2 кг (83,0 %).
2. Загальна маса кори для ялинового деревостану становить 29120,1 кг/га (5,7 % від загальної маси надземної частини фітомаси), що перевищує аналогічний показник для букового деревостану – 19591,5 кг/га (4,6 %).
3. Маса гілок для букового деревостану становить 40776,1 кг/га (9,7 % від загальної маси надземної частини фітомаси), що перевищує аналогічний показник для ялинового деревостану, який становить 35541,9 кг/га (7,0 %).
4. Загальна маса деревної зелені для букового деревостану становить 11181,0 кг/га (2,7 % від загальної маси надземної частини фітомаси), що перевищує аналогічний показник для ялинового деревостану, який становить 7317,0 кг/га (1,4 %).

## Література

1. **Анучин А.А.** Фитомасса крон и хвои кедровых и пихтовых древостоев Хамир-Дабана// У кн.: Строеие, рост и инвентаризация лесонасаждений. – Красноярск, 1985. – С. 78-86.
2. **Аткин А.С., Аткина Л.И.** Взаимодействие таксационных показателей с элементами фитомассы древостоев// У кн.: Исследование структуры лесонасаждений. – Красноярск. – С. 38-48.
3. **Богословский С.А.** Исследование технических свойств древесины дуба. Известия Лесного ин-та, 1915, вып. 28.
4. **Божок О.П., Вінтонів І.С.** Деревинознавство з основами лісового товарознавства: Навч. пос. – К.: НМК ВО, 1992. – 320 с.
5. **Бондар А.О., Попельнюк В.В.** Вологість хвої, листя та заболонної деревини культур сосни звичайної та дуба звичайного, створених у свіжих дібровах// Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість: Міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2006, вип. 30. – С. 143-148.
6. **Гниденко В.И.** О взаимодействиях бука, пихты и ели и динамика естественного формирования смешанных древостоев// Лесоводство и агролесомелиорация. – 1967, вып. 12. – С. 57–64.
7. **Голубец М.А.** и др. Биогеоценологический покров Бескид и его динамические тенденции. – К.: Наук. думка. – 1983. – 237 с.
8. **Горошко М.П., Гриник ГГ.** Учет структуры надземной фитомассы смешанных пихтарников Украинских Карпат// Материалы международной научно-технической конференции "Леса Беларуси и их рациональное использование" 29-30 ноября 2000 г. – Минск, 2000. – С. 185-187.
9. **Грибанов В.Я.** Взаимосвязь морфологических и таксационных показателей сосновых древостоев, у книге "Строеие, рост и инвентаризация лесонасаждений", – Красноярск, 1985. – 56-62 с.



10. Гриник Г.Г., Горошко М.П. Структура і динаміка фітомаси надземної частини дерев смереково-буково-ялицевих деревостанів у Бескидах// Наук. вісник УкрДЛТУ// Зб. науково-технічних праць. – Львів: УкрДЛТУ, 1999, вип. 9.8. – С. 36-39.
11. Дылис Н.В., Носова Л.М. Фитомасса лесных биогеоценозов. М.: Наука, 1977. – 144 с.
12. Колосок О.М. Продуктивність і структура фітомаси штучних лісостанів ялини звичайної в Українських Карпатах: Автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.03.02/ Націон. аграр. ун-т. – К., 2002. – 20 с.
13. Лакида П.І. Фітомаса лісів України: Монографія. – Тернопіль: Збруч, 2002. – 256 с.
14. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1980. – 291 с.
15. Молоткова І.І. Розподіл дерев, сум площ перерізів за абсолютними ступенями товщини в ялицевих лісах, У кн. "Підвищення продуктивності гірських лісів", – Ужгород, 1968. – С. 69-76.
16. Молоткова І.І. Продуктивність природних ялицевих деревостанів, У книзі "Підвищення продуктивності гірських лісів", – Ужгород, 1968. – С. 35-39.
17. Полубояринов О.И. Плотность древесины. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 160 с.
18. Семечкина М.Г. Динамика роста крон у сосновых культурах, у книзі "Строение, рост и инвентаризация лесонасаждений", – Красноярск, 1985. – С. 62-73.
19. Семечкина М.Г. Закономерности строения сосновых древостоев по компонентам фитомасы, У кн. "Исследование структуры лесонасаждений", – Красноярск. – С. 31-38.
20. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения: Учебник для вузов. – 2-ое изд., перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – 368 с.
21. Усольцев В.А. Биоэкологические аспекты таксации фитомассы деревьев. – Екатеринбург, 1997. – 559 с.
22. Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: предельная продуктивность и география. – Екатеринбург: УроРАУ, 2003. – 468 с.
23. Швиденко А.З., Щепашенко Д.Г., Нильсон С., Булый Ю.И. Система моделей роста и динамики продуктивности лесов России// Лесное хозяйство. – 2004, № 2. – С. 40-44.
24. Baskerville G.L. Dry matter production in immature balsam fir stands// Forest Sci., 1965, № 9, P. 42.

УДК 630\*42

*Доц. Р.М. Вітер, канд с.-г. наук – Прикарпатський НУ  
ім. Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ*

## НЕГАТИВНІ СТИХІЙНІ ЯВИЩА У ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ НА ПІВНІЧНО-СХІДНОМУ МАКРОСХІЛІ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

На підставі відомчих даних проаналізовано обсяги і характер пошкоджень у лісових насадженнях на території Івано-Франківської області.

**Ключові слова:** пошкодження стихією, вітровали, тип лісу, структура деревостанів.

*Assoc. prof. R.M. Viter – Pricarpathian NU named after Vasiliy Stefanika*

### The negative elemental events in the forestations of northeastern mountainside of the Ukrainian Carpathians

Analysis of the area and characteristics for forests damaged by natural disasters in Ivano-Frankivsk region are presented according to the statistics.

**Keywords:** natural disasters, windthrows, forest types, forest structure.

Вітровали – складне природне явище, зумовлене комплексом природно-господарських факторів. Проблема вітровалів в Українських Карпатах досить актуальна у зв'язку з їх масштабним проявом, особливо за останні 50 ро-