

11. Цурик Є. І. Таксаційні ознаки й будова насадження / Є. І. Цурик. – Львів : УкрДЛТУ, 2001. – 362 с.
12. Chirici G. National Forest Inventory Contributions to Forest Biodiversity Monitoring / G. Chirici, R.E. McRoberts, S. Winter [et al.] // Forest Science. – 2012. – Vol. 58 (3). – P. 257–268.
13. Commarmot B. Inventory of the Largest Primeval Beech Forest in Europe. A Swiss-Ukrainian Scientific Adventure / B. Commarmot, U.-B. Brändli, F. Hamor [et al.]. – Birmensdorf, WSL; Lviv, UNFU; Rakhiv, CBR, 2013. – 69 p.
14. Donnelly K. P. Simulations to determine the variance and edge effect of total nearest neighbor distance / K. P. Donnelly // Simulation studies in archeology. – London : Edition Academic Press, 1978. – P. 91–95.
15. Pretzsch H. Modellierung des Waldwachstums. Parey Buchverlag Berlin, 2001. – 341 s.

*Поднята проблематика исследований пространственной структуры дубовых роц Прикарпатья. На основе материалов полевых исследований проведена оценка вертикальной и горизонтальной структур древостоев. На основе индексов проанализирована дифференциация деревьев и видового разнообразия.*

***Дуб обыкновенный, дубовая роца, пространственная структура, дифференциация деревьев, видовое разнообразие.***

*The spatial structure of naturally regenerated oak woods of Prykarpattja, in Ukraine, is presented. The vertical and horizontal structures of three selected oak-dominated stands were compared. The biometric variability of oaks and diversity of wood species was assessed.*

***Quercus robur L., oak wood, spatial structure, trees variability, species diversity.***

УДК 630\*5

## **БУДОВА ЗА ДІАМЕТРОМ РІЗНОВІКОВИХ ПЕРЕСТІЙНИХ БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

***С. І. Гайчук, здобувач\* В/О"Укрдержліспроект"  
О. А. Гірс, доктор сільськогосподарських наук***

*На підставі матеріалів тимчасових пробних площ та виробничих переліків досліджено показники таксаційної будови різних вікових груп деревостанів, побудовано ряди розподілу стовбурів за діаметром у різновікових деревостанах.*

---

\* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор О.А. Гірс

© С. І. Гайчук, О. А. Гірс, 2015

## ***Перестійні букові деревостани, об'єднані переліки, вікові групи деревостанів.***

Діючими в Україні нормативами для визначення товарної структури стиглих букових насаджень є таблиці, розроблені у 2004 році під керівництвом А. А. Строчинського за участю С. М. Кашпора, О. А. Гірса, Л. М. Березівського [8].

Проведені дослідження в перестійних насадженнях різних деревних порід, зокрема сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.), [3] свідчать про те, що деревостани різних вікових груп значуще розрізняються за своєю будовою, а тому потребують окремих нормативів для оцінки їх якісного складу. Товаризація насаджень залежить від будови за діаметром, оскільки розподіл дерев за товщиною значною мірою визначає розмірно-якісні параметри деревного запасу [1].

**Мета дослідження** – побудова рядів розподілу кількості стовбурів за діаметром, як теоретична основа побудови нормативів товарності різновікових перестійних букових деревостанів.

**Матеріали та методика дослідження.** Вивчення закономірностей розподілу діаметру в перестійних букових деревостанах проводилося на підставі матеріалів таксації 33 тимчасових пробних площ і 111 переліків деревостанів, відведених у рубки головного користування.

Аналіз дослідного матеріалу показав, що перестійні букові насадження є різними за будовою, причому за питомою вагою постовбурного запасу молодшого покоління поділяються на три типи: а) одновікові – де відсутній чітко виражений другий ярус; б) умовно одновікові – з часткою молодшого покоління до 10% по запасу; в) різновікові, де частка молодшого покоління становить понад 10% стовбурного запасу деревостану.

Деревостани першого типу становлять 33 %, другого – 36 %, третього – 32 % від їхньої загальної кількості. При таксації об'єданого деревостану середні діаметри його ярусів можуть відрізнятися у декілька разів. Наприклад, середній діаметр різновікового деревостану становить 36 см, першого ярусу – 48 см, а другого – 12 см.

Розподіл на вікові категорії проводили графічним способом. Побудувавши графіки розподілу кількості стовбурів за ступенями товщини, визначали ступінь товщини, на який припадала точка перегину апроксимуючої лінії. Кількість стовбурів у цьому ступені розподілялася порівно між першим та другим ярусом. Після чого проводився перерозподіл дерев у ступенях товщини першого та другого ярусів деревостану та на кожен частину переліку визначалося рівняння, що відповідало характеристиці розподілу дерев.

Після сформування бази даних об'єднаних переліків та розподілу за ступенями товщини дерев першого і другого ярусів, за допомогою розробленої на кафедрі лісової таксації та лісовпорядкування НУБіП України програми STRUK, було отримано параметри їх будови.

Аналіз показників статистичного опрацювання дослідних даних, а

також досвід дослідження таксаційної будови пристигаючих, стиглих, та перестійних деревостанів [3, 1] свідчить про те, що найточніші результати дає моделювання будови за  $\beta$  – розподілом.

**Результати дослідження.** У результаті аналізу дослідного матеріалу було встановлено, що у перестійних букових деревостанах Карпатського регіону здебільшого спостерігається двоярусна структура з більшою чи меншою мірою присутності дерев молодшого покоління. Показники будови об'єднаного переліку, що включає в себе два яруси, та окремо першого і другого ярусів, характеризуються різними параметрами (табл. 1).

### 1. Фактичні значення параметрів будови за діаметром у різновікових перестійних букових деревостанах

Середній діаметр насадження ( $D_0$ ) см	Група переліків	Частка ділових дерев ( $P'$ )	Мінливість діаметра, % ( $V$ )	Мінімальне редуційне число за діаметром ( $R_1$ )	Максимальне редуційне число за діаметром ( $R_1$ )
20	об'єднані	23,5	67,1	0,31	4,26
	1-й ярус	-	-	-	-
	2-й ярус	9,1	41,3	0,34	2,18
24	об'єднані	18,4	83,8	0,26	3,58
	1-й ярус	26,8	48,9	0,25	3,47
	2-й ярус	17,5	40,5	0,26	2,01
28	об'єднані	22,7	84,9	0,21	3,35
	1-й ярус	-	-	-	-
	2-й ярус	27,9	16,8	0,76	1,60

Показники косості й крутості при розділенні стовбурів на яруси зменшуються. Так, показник косості об'єднаних переліків знаходиться в межах від  $-0,28$  до  $+2,93$  і в середньому становить  $+0,47$ , а у першому ярусі його значення в межах від  $-0,25$  до  $+1,91$ , і в середньому  $+0,46$ . Показник крутості об'єднаного переліку від  $-1,38$  до  $+9,35$ , середнє значення  $+0,37$ , окремо першого ярусу становить від  $-1,29$  до  $+6,54$ , середнє значення  $-0,16$ .

Аналіз дослідних даних показав, що другий ярус з часткою запасу понад 10 % присутній в перестійних деревостанах із середнім діаметром від 20 до 44 см. У діапазоні середніх діаметрів 48–68 см запас другого ярусу становить 1–6 % від загального запасу.

За параметрами будови окремих категорій переліків проводилося математичне моделювання розподілу дерев у насадженні. Показники мінливості, мінімального й максимального редуційних чисел, частки ділових стовбурів моделювалися як функція від середнього діаметра деревостану. Показник співвідношення мінливості діаметра ділових стовбурів до мінливості діаметра загальної кількості стовбурів ( $W'$ ) та показник співвідношення мінливості діаметра дров'яних стовбурів до

мінливості діаметра загальної кількості стовбурів ( $W''$ ) моделювали залежно від частки ділових дерев у деревостані ( $P$ ). Для об'єднаних переліків було отримано такі рівняння:

$$V = 168,50 \cdot (1 - \exp(-0.01 \cdot D)) \cdot (1 - \exp(-0.0002 \cdot D))^{380.7}, \quad (1)$$

$$R_1 = 0,780 \cdot D^{-0,369}, \quad (2)$$

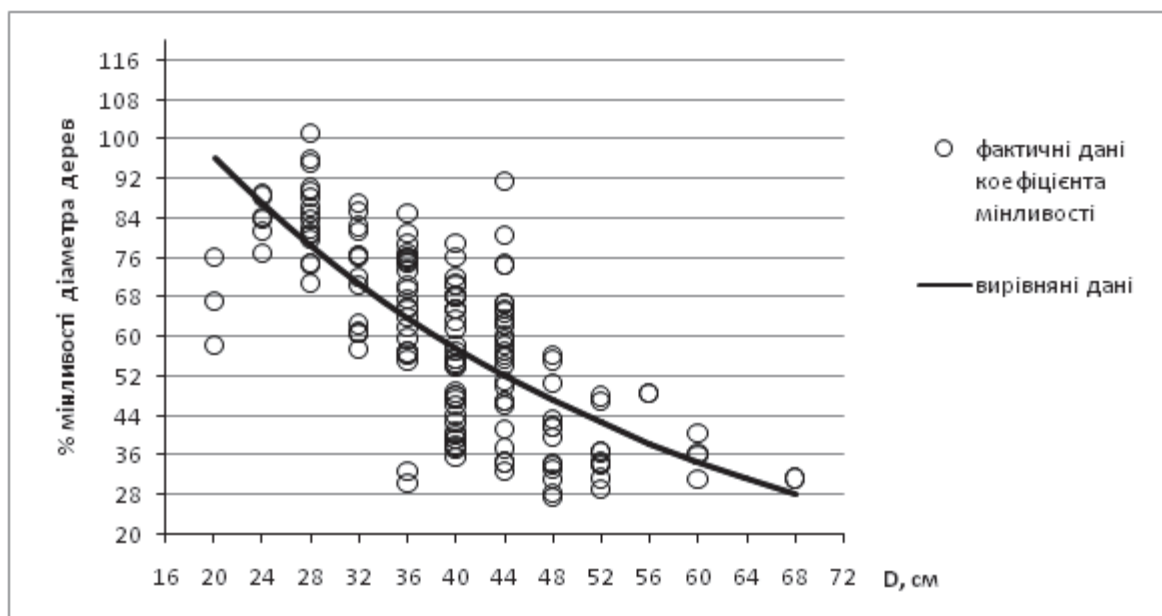
$$R_2 = -0,00002 \cdot D^3 + 0.0039 \cdot D^2 - 0.277 \cdot D + 8.417, \quad (3)$$

$$W' = 0,355 \cdot \exp(0.0113 \cdot P), \quad (4)$$

$$W'' = 0,428 \cdot \ln P - 0.399, \quad (5)$$

$$P = 71.656 \cdot (1 - \exp(-0.1 \cdot D)) \cdot (1 - \exp(-0.002 \cdot D))^{365.75}. \quad (6)$$

На рис. 1. наведено залежність мінливості діаметра загальної кількості дерев об'єданого деревостану від його середнього діаметра.



**Рис. 1. Залежність показника мінливості діаметра загальної кількості дерев об'єданого деревостану від середнього діаметра**

Використовуючи програму БЕТА-розподіл, розроблену на кафедрі лісової таксації і лісовпорядкування НУБіП України, на основі вищезазначених рівнянь (1–6), було побудовано ряди розподілу стовбурів за ступенями товщини загальної та ділової частини об'єданого деревостану, фрагмент якого наведено в табл. 2.

Після розділення об'єднаних переліків на покоління для кожної частини було визначено середні таксаційні показники: стовбурні запаси об'єданого переліку та окремо по першому та другому ярусу ( $M_{заг}, M_{1ярусу}, M_{2ярусу}$ ), середні діаметри переліків ( $D_{заг}, D_{1ярусу}, D_{2ярусу}$ ), частку запасу першого та другого ярусу в загальному деревостані ( $P_{1яр}^M, P_{2яр}^M$ ).

## 2. Розподіл стовбурів (%) за ступенями товщини в об'єднаних переліках

Ступінь товщини	Середній діаметр деревостану													
	Частина деревостану	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68
20	загальна	12,0	13,8	14,1	12,4	9,3	6,0	3,3	1,6	0,7	0,3	0,1	0,1	
	ділова	1,3	2,1	2,8	3,2	3,0	2,3	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1		
24	загальна	8,8	11,3	13,0	13,2	11,6	8,9	5,9	3,4	1,8	0,9	0,4	0,2	0,1
	ділова	1,0	1,8	2,8	3,6	3,9	3,5	2,6	1,7	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1
28	загальна	6,2	8,7	11,1	12,6	12,6	11,1	8,5	5,8	3,5	2,0	1,0	0,5	0,3
	ділова	0,8	1,5	2,5	3,5	4,3	4,4	3,9	2,9	1,9	1,1	0,6	0,3	0,2

Використовуючи програмний продукт *MS Excel*, було встановлено значення коефіцієнтів кореляції між основними показниками об'єданого деревостану та розподілу дерев за діаметрами першого та другого ярусів (табл. 3).

Враховуючи тісноту зв'язку між середніми діаметрами загальних переліків та другого ярусу, було встановлено математичну модель залежності діаметра молодшого покоління в насадженні від діаметра об'єданого переліку:

$$D_{2\text{ярусу}} = 7.34 \cdot \exp(0.027 \cdot D_{\text{заг.}}) \quad (7)$$

Також було встановлено залежність відсотка запасу другого ярусу від середнього діаметра загального переліку:

$$P_{2\text{яр}}^M = -16.18173 \cdot \ln D_{\text{заг.}} + 73.896. \quad (8)$$

## 3. Значення парних коефіцієнтів кореляції між таксаційними показниками різних поколінь деревостану

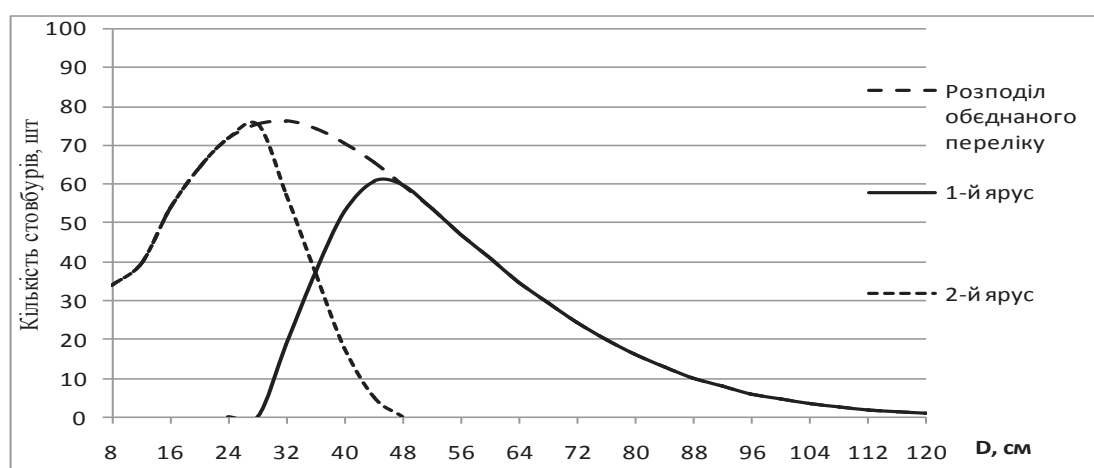
Показники	Коефіцієнти кореляції, %							
	M <sub>заг</sub>	D <sub>заг</sub>	M <sub>1</sub> ярусу	D <sub>1</sub> ярусу	M <sub>2</sub> ярусу	D <sub>2</sub> ярусу	%M <sub>1</sub> ярусу	%M <sub>2</sub> ярусу
M <sub>заг</sub>	1,00	0,38	0,99	0,04	0,62	0,20	0,45	-0,45
D <sub>заг</sub>		1,00	0,40	0,53	0,08	0,81	0,43	-0,43
M <sub>1</sub> ярусу			1,00	0,02	0,49	0,15	0,56	-0,56
D <sub>1</sub> ярусу				1,00	0,11	0,46	0,10	-0,10
M <sub>2</sub> ярусу					1,00	0,37	-0,29	0,29
D <sub>2</sub> ярусу						1,00	-0,11	0,11
$P_{1\text{яр}}^M$							1,00	-1,00
$P_{2\text{яр}}^M$								1,00

Застосування перевідних коефіцієнтів (7–8), а також рядів розподілу стовбурів за діаметром об'єданого переліку та другого ярусу, дало змогу об'єднати ці ряди, фрагмент яких наведено в табл. 4 та на рис. 2.

#### 4. Розподіл дерев за діаметром першого та другого ярусів у різновікових перестійних букових деревостанах

Середні діаметри, см	Категорія переліку	Ступінь товщини									
		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
24,0	об'єднані	302	119	96	82	70	59	49	41	34	28
14,0	2-й ярус	302	119	96	82	50	16	2			
45,9	1-й ярус					20	43	47	41	34	28
28,0	об'єднані	227	103	96	86	76	67	58	49	42	35
15,6	2-й ярус	227	103	96	86	76	24	3			
48,2	1-й ярус						42	55	49	42	35

Розподіл дерев за ступенями товщини першого ярусу деревостану було одержано як різницю між об'єднаним переліком та розподілом другого ярусу.



**Рис. 2. Розподіл дерев за ступенями товщини із середнім діаметром 44 см**

#### Висновки

Аналіз будови деревостанів за діаметром на основі результатів таксації пробних площ та виробничих переліків свідчить про те, що перестійні букові деревостани у значній частині мають у своєму складі різні вікові групи, показники таксаційної будови яких суттєво відрізняються.

Знайдені математичні залежності (1–8) дають змогу побудувати теоретичні ряди розподілу стовбурів дерев за діаметром роздільно за віковими групами, що у поєднанні з сортиментними таблицями дасть змогу розробити нові нормативи товарності різновікових перестійних букових деревостанів.

#### Список літератури

1. Алексійчук Ю. А. Закономірності розподілу діаметра як теоретична основа побудови нормативів товарності стиглих та перестійних соснових деревостанів / Ю. А. Алексійчук // Аграрна наука і освіта. – К., 2005. – № 1–2. – С. 112–117.

2. Анучин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин. – [5-е изд., доп.]. – М. : Лесная промышленность, 1982. – 550 с.
3. Гірс О. А. Стиглість деревостанів та використання деревних ресурсів у лісах різного функціонального призначення : монографія / О. А. Гірс. – Корсунь-Шевченківський : Майданченко І. С., 2011. – 316 с.
4. Гринник Г. Г. Лісівничо-таксаційні особливості та динаміка складу гірських букняків Українських Карпат / Г. Г. Гринник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. науково-технічних праць. – 2012. – Вип. 22,3. – С. 22–39.
5. Державний облік лісів України станом на 1.01.2011 р. – Ірпінь, Укрдержліспроєкт", – 2012.
6. Кашпор С. М. Методичні основи складання нормативів динаміки товарної структури насаджень / С. М. Кашпор // Науковий вісник НАУ. – 1999. – Вип. 17. – С. 265–268.
7. Строчинський А. А., Нормативи товарності запасу вирубуваної частини деревостанів / А. А. Строчинський, С. М. Кашпор, Л. М. Березівський // Аграрна наука і освіта. – 2000. – № 1. – С. 125–132.
8. Строчинський А. А. Нормативи товарності деревостанів основних лісоутворювальних порід України / [Строчинський А. А., Кашпор С. М., Гірс О. А., Березівський Л. М.]. – К. : НАУ, 2004. – 28 с.

*На основании материалов временных пробных площадей и производственных перечётов исследованы показатели таксационного строения разных возрастных групп древостоев, построены ряды распределения стволов по диаметру в разновозрастных древостоях.*

***Перестойные буковые древостои, объединенные перечёты, возрастные группы древостоев.***

*Forest inventory indices of uneven-aged tree stands were calculated based on the results obtained from the temporary sample plots establishment and further fieldwork data processing. Besides that, diameter distribution of uneven-aged tree stands was also analyzed and results are provided in this article.*

***Overmature beech tree stands, stand inventory within different storeys, age classes of tree stands.***

УДК 630\*5:712.23[477.82]

## **СУЧАСНИЙ СТАН ЛІСІВ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ШАЦЬКЕ УЧБОВО-ДОСВІДНЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»**

***Г. А. Сахарук, кандидат сільськогосподарських наук***

*Проаналізовано деревостани ДП «Шацьке учбово-досвідне лісове господарство» за площею, запасом, складом, групами віку, бонітетом і повнотою, що дає змогу деталізувати сучасний стан лісів*

© Г. А. Сахарук, 2015