

Peculiarities of organization of hunting in state forests in Slovakia. These materials that reflect the species composition and volume of extraction of hunting fauna, browse prices and services, including shooting at the main types of hunting fauna.

**Keywords:** hunting, state forests, Slovakia.

УДК 630\*905

Доц. Ю.Й. Казаняк, д-р с.-г. наук;  
здобувач А.М. Чучак – НЛТУ України, м. Львів

## МОРФОМЕТРИЧНА І ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВОСТАНУ ЯК ФУНКЦІЯ ПРОСТОРОВОГО РОЗМІЩЕННЯ ДЕРЕВ

Досліджено та оцінено вплив на морфометричні та лісотаксаційні параметри дуба північного просторового розміщення дерев та інших чинників. З цією метою таксаційна пробна площа модриново-дубового деревостану розділена на частини. Величину та обсяг вибірки виділеної елементарної частини обґрунтовано методами математичної статистики. Виявлено, що середні значення діаметра та висоти стовбура, а також діаметра і довжини крони дерев дуба північного змінюються відносно траєкторії "узлісся (відкритий простір) – центр лісового масиву".

Ступінь однорідності деревостанів, зокрема в просторовому аспекті, є важливим чинником, який визначає оптимальні параметри вибірково-перелікової таксації, впливає на точність обліку запасу і, зрештою, на достовірність обсягів користування деревиною. Актуальність роботи полягає у продовженні та деталізації досліджень, спрямованих на визначення та статистичне підтвердження неоднорідності морфометричних та таксаційних параметрів елементів лісу залежно від просторового розміщення дерев.

Нульова гіпотеза полягає у доведенні статистично значущої залежності величини морфометричних та лісотаксаційних параметрів елементів лісу від просторового розміщення дерев на таксаційному виділі.

**Методика та характеристика матеріалів спостереження.** За результатами перелікової таксації, отримано інформацію про модриново-дубовий деревостан віком 35 років (Мирогощанське лісництво ДП "Дубенське ЛГ"). Оптимальний обсяг вибірки еквівалентний пробній площі розміром 50 на 100 метрів (0,5 га). Всього заміряно 450 дерев.

Деревостан за походженням є штучним, за формою – простим, оскільки присутній лише один ярус. Панівною породою є дуб північний, яка також є головною породою у цих лісорослинних умовах. Деревостан дуба північного характеризується I<sup>b</sup> класом бонітету. Деревостан характеризується середньою зімкненістю крон. Склад деревостану 5Дп3Дзв2Мдс+Сзв+Гзв+Бкл. У підрості: дуби північний і звичайний, граб звичайний. Підлісок формують ліщина звичайна, крушина звичайна.

У процесі реалізації дослідження виконано такі послідовні етапи:

- територію пробної площі розбито на 5 частин розміром 50 на 20 м. Нумерація виділених частин здійснюється по траєкторії "узлісся – центр лісового масиву" вздовж ряду (довшої сторони проби). Нумерація частин пробної площі така: "1" – до 20 м; "2" – 21-40 м; "3" – 41-60 м; "4" – 61-80 м; "5" – 81-100 м;

- у дерев заміряно загальну висоту, діаметр на 1,3 м, висоту початку крони, проекцію крони за сторонами світу, координати дерева. Крім того, обліку підлягали свіжі пеньки і сухостій;
- обчислено за прийнятими в лісовій таксації та математичній статистиці формулами в розрізі деревних порід для кожної із 5 частини пробної площі і загалом основні лісотаксаційні, морфометричні та біометричні показники;
- за критерієм Стьюдента (t) для елементів лісу виявлено неоднорідні частини пробної площі, яким характерні істотні відмінності величини основних лісотаксаційних та морфометричних параметрів.

**Результати дослідження та їх аналіз.** Унаслідок камерального опрацювання матеріалів спостереження за структурою модриново-дубового деревостану в межах виділених частин пробної площі, у табл. 1-3 подано узагальнені середні значення таксаційних показників.

**Табл. 1. Таксаційна характеристика насадження, залежно від просторового розташування дерев**

| № з/п                      | N, шт./га | M, м <sup>3</sup> /га | C, % | F     | G, м <sup>2</sup> /га |
|----------------------------|-----------|-----------------------|------|-------|-----------------------|
| <b>Дуб північний</b>       |           |                       |      |       |                       |
| 1                          | 610       | 235                   | 40   | 0,455 | 26,2                  |
| 2                          | 810       | 351                   | 68   | 0,459 | 37,8                  |
| 3                          | 690       | 328                   | 54   | 0,459 | 35,0                  |
| 4                          | 650       | 289                   | 52   | 0,455 | 31,1                  |
| 5                          | 810       | 396                   | 55   | 0,459 | 41,3                  |
| Разом                      | 714       | 320                   | 54   | 0,457 | 34,3                  |
| <b>Модрина європейська</b> |           |                       |      |       |                       |
| 1                          | 110       | 107                   | 18   | 0,482 | 9,3                   |
| 2                          | 90        | 50                    | 10   | 0,486 | 4,9                   |
| 3                          | 60        | 45                    | 8    | 0,483 | 4,1                   |
| 4                          | 60        | 63                    | 11   | 0,480 | 5,3                   |
| 5                          | 100       | 104                   | 14   | 0,481 | 8,9                   |
| Разом                      | 84        | 74                    | 12   | 0,483 | 6,5                   |
| <b>Дуб звичайний</b>       |           |                       |      |       |                       |
| 1                          | 30        | 169                   | 29   | 0,456 | 14,9                  |
| 2                          | 40        | 114                   | 22   | 0,460 | 10,7                  |
| 3                          | 60        | 217                   | 36   | 0,458 | 19,5                  |
| 4                          | 50        | 196                   | 35   | 0,456 | 17,1                  |
| 5                          | 80        | 217                   | 30   | 0,461 | 20,7                  |
| Разом                      | 52        | 182                   | 30   | 0,458 | 16,6                  |

**Табл. 2. Морфометрична характеристика дуба північного виділених частин пробної площі**

| № пп  | Діаметр              |                      | Висота               |                      | Діаметр крони       |                      | Довжина крони       |                      |
|-------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
|       | D, см                | V, %                 | H, м                 | V, %                 | B, см               | V, %                 | L, м                | V, %                 |
| 1     | 23,4 <sup>±7,4</sup> | 34,1 <sup>±3,5</sup> | 19,8 <sup>±1,5</sup> | 17,2 <sup>±1,6</sup> | 2,7 <sup>±0,2</sup> | 50,8 <sup>±5,7</sup> | 9,8 <sup>±1,4</sup> | 36,6 <sup>±3,4</sup> |
| 2     | 24,4 <sup>±4,8</sup> | 28,1 <sup>±2,4</sup> | 20,2 <sup>±0,9</sup> | 14,2 <sup>±1,1</sup> | 2,3 <sup>±0,1</sup> | 48,5 <sup>±4,6</sup> | 8,9 <sup>±0,7</sup> | 38,1 <sup>±2,5</sup> |
| 3     | 25,4 <sup>±5,6</sup> | 27,8 <sup>±3,1</sup> | 20,4 <sup>±0,8</sup> | 12,7 <sup>±1,1</sup> | 2,8 <sup>±0,2</sup> | 41,5 <sup>±4,1</sup> | 9,7 <sup>±0,9</sup> | 31,4 <sup>±2,5</sup> |
| 4     | 24,7 <sup>±5,0</sup> | 26,5 <sup>±2,5</sup> | 20,5 <sup>±0,9</sup> | 12,9 <sup>±1,2</sup> | 2,7 <sup>±0,1</sup> | 39,0 <sup>±3,9</sup> | 9,4 <sup>±1,0</sup> | 31,6 <sup>±2,8</sup> |
| 5     | 25,5 <sup>±4,3</sup> | 25,2 <sup>±2,1</sup> | 20,9 <sup>±0,7</sup> | 11,9 <sup>±1,0</sup> | 2,6 <sup>±0,1</sup> | 38,5 <sup>±3,5</sup> | 9,2 <sup>±0,8</sup> | 30,7 <sup>±2,6</sup> |
| Разом | 23,7 <sup>±2,4</sup> | 28,4 <sup>±1,1</sup> | 20,4 <sup>±0,4</sup> | 13,8 <sup>±0,5</sup> | 2,6 <sup>±0,1</sup> | 43,7 <sup>±1,9</sup> | 9,4 <sup>±0,4</sup> | 33,7 <sup>±1,2</sup> |

**Табл. 3. Узагальнена таксаційна характеристика деревостану виділених частин пробної площі**

| №<br>пп | Породний склад     | Додаткова характеристика                                      | $G$ ,<br>м <sup>2</sup> /га | $N$ ,<br>шт./га | $M$ ,<br>м <sup>3</sup> /га |
|---------|--------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1       | 4Дч3Дз2Мде1С+Гз+Бк | 10 пнів Дч; 10 пнів Мде                                       | 57,1                        | 800             | 583                         |
| 2       | 7Дч2Дз1Мде+С+Гз    | 20 пнів Дч; 10 дерев с/х Дч;<br>20 пнів Мде                   | 53,5                        | 960             | 515                         |
| 3       | 5Дч4Дз1Мде+С       | 10 пнів Дч; 10 дерев с/х Дч;<br>10 пнів Мде; 20 дерев с/х Мде | 60,6                        | 830             | 607                         |
| 4       | 5Дч4Дз1Мде+С       | —                                                             | 54,5                        | 770             | 559                         |
| 5       | 6Дч3Дз1Мде+С       | 20 дерев с/х Мде                                              | 71,5                        | 1010            | 721                         |

Вірогідність різниці між таксаційними та морфометричними параметрами елемента лісу, залежно від просторового розташування дерев, наведено в табл. 4.

**Табл. 4. Біометрична характеристика дуба північного, залежно від просторового розташування дерев**

| Показ-<br>ники | Основні статистики загалом та за виділеними частинами пробної площі |      |      |      |      |      |
|----------------|---------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                | разом                                                               | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
| $p$ , %        | 1,5                                                                 | 4,4  | 3,1  | 4,0  | 3,3  | 2,8  |
| $t_d$          | —                                                                   | 1,93 | 0,34 | 3,74 | 0,11 | 1,18 |
| $t_v$          | —                                                                   | 1,98 | 0,10 | 1,64 | 0,74 | 1,40 |
| $p$ , %        | 0,7                                                                 | 2,2  | 1,6  | 1,5  | 1,6  | 1,3  |
| $t_d$          | —                                                                   | 1,54 | 0,40 | 0,16 | 0,24 | 1,41 |
| $t_v$          | —                                                                   | 2,08 | 0,38 | 0,87 | 0,48 | 1,72 |
| $p$ , %        | 2,3                                                                 | 5,0  | 5,0  | 5,0  | 4,8  | 4,3  |
| $t_b$          | —                                                                   | 0,58 | 2,26 | 1,17 | 0,51 | 0,25 |
| $t_v$          | —                                                                   | 1,41 | 1,11 | 0,61 | 1,31 | 1,58 |
| $p$ , %        | 1,6                                                                 | 4,3  | 3,2  | 3,3  | 3,7  | 3,3  |
| $t_L$          | —                                                                   | 1,04 | 1,45 | 1,00 | 0,18 | 0,53 |
| $t_v$          | —                                                                   | 1,09 | 0,35 | 1,05 | 0,11 | 0,00 |

Дані табл. 4 свідчать про істотні відмінності величини середніх характеристик та показника мінливості у деяких виділених частинах пробної площі (зокрема, 1, 2 та 3) від аналогічного показника для цілої пробної площі. Статистично вірогідні відмінності для дуба північного встановлено і безпосереднім порівнянням між собою показників п'яти виділених частин пробної площі. Графічну інтерпретацію залежності середніх показників дуба північного і їх мінливості від просторового розташування дерев подано на рис. 1-2.

Аналіз середніх характеристик (рис. 1) показує збільшення висоти та діаметра стовбурів дуба північного від узлісся до центру лісового масиву і зменшення довжини та діаметра крони. Аналіз показників мінливості ознак (рис. 2) показує зменшення усіх характеристик стовбура та крони дуба північного від узлісся до центру лісового масиву. Різна інтенсивність доглядових рубань та їх якість дещо порушують зазначені закономірності. Зокрема, встановлено, що в різних частинах пробної площі кількість свіжих пеньків змінюється від 0 до 40 шт./га, а сухих дерев – від 0 до 30 шт./га.

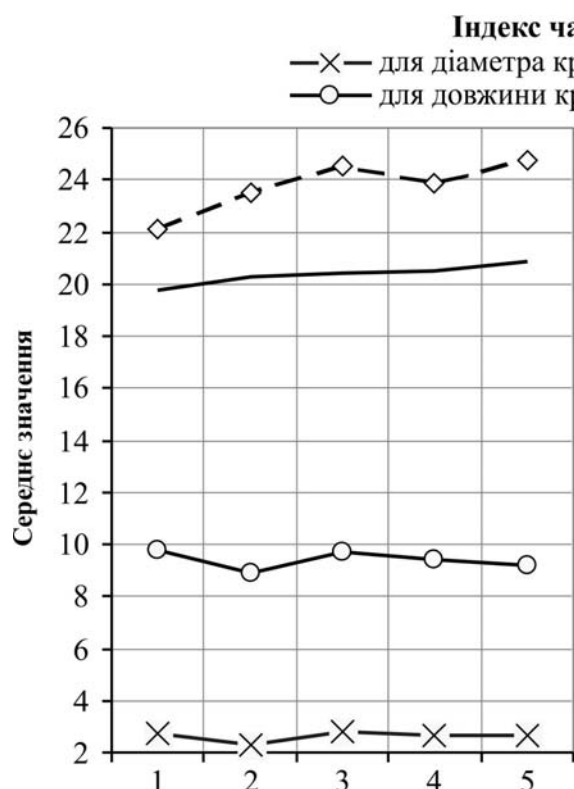


Рис. 1. Зміна середніх значень дуба

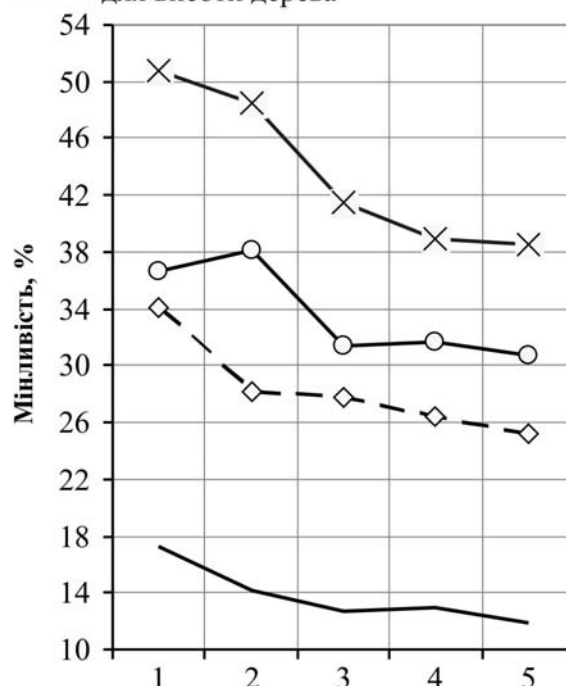


Рис. 2. Зміна коефіцієнта варіації дуба

**Висновки.** До причин, які порушують однорідність деревостану, можна віднести:

- наявність пнів і сухих дерев, що може свідчити про інтенсивність та своєчасність доглядових рубань;
- вплив інших елементів лісу на ріст дуба північного. Встановлено, що на параметри дуба північного впливають великомірні стиглі дерева дуба звичайного;
- наявність галявин та межування з відкритими просторами. З віддаленням у глибину лісового масиву, мінливість ознак зменшується, а отже, і відмінність дерев за розмірами, що позначається на їх товарності.

Під час здійснення таксаційних і лісоінвентаризаційних робіт потрібно враховувати особливості взаємодії порід, що належать до різних вікових груп і насаджень, що межують із відкритими просторами.

## Література

1. Митропольский А.К. Техника статистических вычислений : учебник / А.К. Митропольский. – М. : Госиздат физ.-мат. лит.-ри, 1961. – 480 с.
2. Каганяк Ю.Й. Будова та продуктивність мішаних культур дуба північного (*Quercus borealis* Michx.) у Західному Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.02 – Лісовпорядкування і лісова таксація / Юліан Йосипович Каганяк; НАУ. – К. : Вид-во НАУ, 2000. – 21 с.
3. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии : справ. / ред. кол. А.З. Швиденко, А.А. Строчинский, Ю.Н. Савич, С.Н. Кашпор / под ред. А.З. Швиденко. – К. : Вид-во "Урожай", 1987. – 559 с.

**Каганяк Ю.И., Чучак А.М. Морфометрическая и таксационная характеристика древостоя как функция пространственного размещения деревьев**

Исследовано и оценено влияние на морфометрические и лесотаксационные параметры дуба красного пространственного размещения деревьев и других факторов. С этой целью таксационная пробная площадь лиственнично-дубового древостоя раз-

делена на части. Величина и объем выборки выделенной элементарной части обобщена методами математической статистики. Обнаружено, что средние значения диаметра и высоты ствола, а также диаметра и длины кроны деревьев дуба красного изменяются относительно траектории "опушки (открытое пространство) – центр лесного массива".

***Kahanjak Yu.Yo., Chuchak A.M. Morphometion and taxation the characteristic of a forest stand as function of spatial accommodation of trees***

Influence on morphometion and taxation parameters of an oak of northern spatial accommodation of trees and other factors is investigated and appreciated. With this purpose taxation the trial area of a larch-oak forest stand is divided into parts. The necessary size and volume of sample allocated elementary parts was calculated methods of mathematical statistics. Detection, that average values of diameter and heights of a trunk, and also diameter and an extent of a crone of trees of an oak northern change concerning a trajectory "a marge (open space) – the center of a large forest".

УДК 630\*5+630.221\*76

Доц. С.М. Кашипор, канд. с.-г. наук;

доц. О.А. Гірс, д-р с.-г. наук – НУБіП України, м. Київ

**УДОСКОНАЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ОПТИМІЗАЦІЇ  
ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВНИХ РЕСУРСІВ ЛІСУ ТА ЙОГО  
ДОСЛІДНА ПЕРЕВІРКА**

Запропоновано покращений варіант оптимізації лісовикористання для сукупності господарських секцій лісогосподарського підприємства на основі більш ефективного використання стиглого лісу та пришвидшеного процесу заміни тимчасових секцій на основні. Проведено перевірку цього методу, на основі якого доведено можливість істотного збільшення розрахункової лісосіки в лісогосподарських підприємствах Київщини.

**Ключові слова:** оптимізація, постійні та тимчасові госпсекції, розрахунок лісовикористання, системний ефект.

Прискіпливий аналіз літературних джерел і науково-методичних розробок та творчі здобутки колективу кафедри лісової таксації та лісовпорядкування НУБіП України протягом останнього тридцятиріччя стосовно розрахунку обсягу лісокористування дають змогу зробити щонайменше два архіважливі висновки: кількість способів розрахунку в тій чи іншій методиці аж ніяк не позначається на якості документа; первинною одиницею розрахунку має слугувати не окрема господарська секція, а їх сукупність, що належить державному підприємству чи спільці власників. Будемо аргументувати сказане такими міркуваннями.

Віком стиглості насадження повинен бути той часовий показник, котрий фіксує максимальне значення середнього приросту за певною ознакою продуктивності (корисностями). У разі зрубвання насадження в цьому віці й створення на його місці нового (оберт рубання) в підсумку будуть максимальні (чи найкращим чином) використовуватись ті функції лісу, за якими обчислювався середній приріст.

Нехай:  $t$  – вік насадження на певній ділянці лісового фонду;  $C_t$  – обсяг корисностей, отримуваних із цієї ділянки до віку  $t$  років;  $Z_t = C_t / t$  – середній приріст за корисностями;  $l$ ,  $m$  і  $n$  – віки рубання, причому  $m$  відповідає максимуму середнього приросту (віку стиглості), тобто  $Z_m > Z_l$  і  $Z_m > Z_n$  (рис.).