

18. Эйзенрейх Х.И. Быстрорастущие древесные породы : пер. с нем. / Х.И. Эйзенрейх. – М. : Изд-во "Иностранная литература", 1959. – 508 с.

19. Harlow W.M. Textbook of dendrology covering the in portent / W.M. Harlow, E.S. Har-rar // Forest Trees of the Unitell States and Canada. – New-York. Toronto. London. Graw. – Hill Bo-ok Cotр. 1969. – P. 561.

Майборода В.А. Состояние дубовых насаждений в лесном фонде Украины и перспективы их воссоздания

Осуществлен системный анализ факторов и мероприятий, которые стали причиной снижения производительности лесов на Украине. Предложены реальные пути улучшения экологической стойкости лесов. Одним из способов реализации цели является обогащение биомногообразия лесостоев дуба красного бореального в научно обоснованных объемах.

Majboroda V.A. Condition of oak forest stands in wood fund of Ukraine and prospect of their reproduction

The system analysis of factors and actions which are considered as the reason of change of efficiency of woods in Ukraine is made. It is offered to a way of improvement of ecological stability of woods. Possible way of realization of the purpose can be enrichment of a biological variety of woods of an oak red in scientifically proved sizes.

УДК 630*232:582.681.2 Аспір. Р.В. Атаманчук¹ – НУБіП України, м. Київ

ЗНАЧУЩІСТЬ РІЗНИЦІ МІЖ ОСНОВНИМИ ТАКСАЦІЙНИМИ ПОКАЗНИКАМИ У БЕРЕЗОВИХ ДЕРЕВОСТАНАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ СКЛАДУ

Виконано дослідження на підтвердження або заперечення гіпотези про значущість різниці між основними таксаційними показниками березових насаджень Українського Полісся.

Ключові слова: моделювання, ріст, вік, середня висота, середній діаметр, площа, тип лісорослинних умов, бонітет, запас, склад насадження, верифікація, класифікація, кластер.

Вітчизняне лісовпорядкування сьогодні стоїть перед вирішенням однієї з найголовніших проблем у галузі інформаційних технологій – підтримки та актуалізації повидільних баз даних деревостанів головних лісоутворювальних порід України як ефективного інструментарію реалізації системи безперервного лісовпорядкування. Системні наукові та практичні напрацювання у вирішенні цієї проблеми здійснюють в Україні протягом кількох останніх десятиліть [1, 3], однак потребують подальшої реалізації з удосконалення методичних підходів і залучення ширшого переліку деревних порід.

Моделювання таксаційних показників модальних деревостанів берези повислої в Українському Поліссі потребує чіткого розподілу останніх на статистично обґрунтовані однорідні структурні елементи, що надалі дасть змогу знайти більш достовірні моделі для прогнозування їх росту і розвитку. З цією метою було здійснено статистичний аналіз повидільної бази даних, наданої ВО "Укрдержліспроект" у Волинській, Рівненській, Житомирській, Київській, Чернігівській та Сумській областях. База даних для кожного виділу міс-

¹ Наук. керівник: проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук – НУБіП України, м. Київ

тила такі основні таксаційні ознаки, як вік, головна порода, середня висота, середній діаметр, площа виділу, бонітет насадження, тип лісорослинних умов, відносна повнота, запас та склад насадження.

Для пошуку і відсіювання грубих помилок (промахів) в аналізованих таксаційних ознаках лісостанів здійснювали її верифікацію. Основною метою досліджень було статистичне підтвердження або заперечення гіпотези про значущість різниці між основними таксаційними показниками у березових насадженнях досліджуваного регіону. Додатково було здійснено дослідження з класифікації даних.

Метою класифікації було уточнення поділу бази даних на групи чистих і мішаних насаджень. Для цього базу даних було поділено на 3 групи за такими ознаками:

- до першої групи увійшли насадження, які містили у своєму складі 10 одиниць берези повислої (10Бп);
- до другої групи увійшли насадження, у складі яких береза повисла становила 9-8 одиниць (9-8Бп);
- до третьої групи увійшли всі інші насадження, тобто кількість одиниць берези повислої 7 і менше (7-1Бп).

За допомогою t^* -критерію Стюдента [1, 2, 5, 6] (який дає змогу оцінити значущість різниці між середніми двох вибірок) та p -рівня значущості [1, 5] (який представляє собою оцінену міру впевненості у вірності статистичного значення) порівнювали групи 10Бп – 9-8Бп та 7-1Бп – 9-8Бп за основними таксаційними показниками.

Табл. 1. Біометричні показники порівняння груп берези повислої

Середні таксаційні показники	Біометричні показники					
	порівняння груп 10Бп та 9-8Бп			порівняння груп 9-8Бп та 7-1Бп		
	t^*	p -рівень	коефіцієнт Фішера	t^*	p -рівень	коефіцієнт Фішера
Висота, м	119,240	0,00	0,982	147,376	0,00	1,138
Діаметр, см	127,031	0,00	0,996	154,256	0,00	1,215
Запас, м ³ /га	152,246	0,00	1,002	163,659	0,00	1,163
Вік, років	165,992	0,00	1,021	194,777	0,00	1,081
Сума площ поперечних перерізів, м ² ·га ⁻¹	134,671	0,00	1,332	160,330	0,00	1,591

З отриманих даних за кількості ступенів свободи 32000 критичні значення, отримані за допомогою оцінки ймовірності програми Statistica 6.0 для t^* -критерію Стюдента, становили 1,548, що значно менше від фактичних значень, p -рівень значущості дуже низький і виходить за рамки можливості розрахунків. Коефіцієнт Фішера дещо перевищує критичний (0,974).

Аналогічним чином здійснювали порівняння для груп з участю берези як головної породи 9-8 одиниць (9-8Бп) та груп з участю берези повислої як головної породи в кількості 7 і менше одиниць (7-1Бп).

Порівнюючи середні значення груп 9-8Бп та 7-1Бп, зазначимо, що різниця між ними дещо більша за аналогічні для середніх значень груп 10Бп та

9-8Бп. Значення для t^* -критерію Стюдента більші, ніж для груп 10Бп та 9-8Бп. Показник Фішера також перевищує критичний і більший, ніж для груп 10Бп та 9-8Бп, що свідчить про меншу подібність дисперсій. Отже, під час аналізування всього вікового проміжку, представленого в базі даних, є підстави стверджувати, що за своїми біометричними показниками деревостани з участю головної породи 10, 9-8 та 7-1 одиниць подібні.

Однак, з метою зменшення дисперсії було виділено три рівнозначні групи у вікових проміжках 20-30 років, 30-40 років та 40-50 років. Біометричні показники порівняння цих груп можемо бачити в табл. 2.

Табл. 2. Біометричні показники порівняння груп берези повислої у різних вікових проміжках

Середні таксаційні показники	Біометричні показники					
	порівняння груп 10Бп та 9-8Бп			порівняння груп 9-8Бп та 7-1Бп		
	t^*	p-рівень	коефіцієнт Фішера	t^*	p-рівень	коефіцієнт Фішера
у віковому проміжку 20-30 років						
Висота, м	21,75	0,00	1,239	11,22	0,00	0,957
Діаметр, см	10,01	0,00	1,005	7,81	0,00	0,951
Запас, м ³ /га	13,45	0,00	0,911	16,22	0,00	0,983
Сума площ поперечних перерізів, м ² ·га ⁻¹	21,79	0,00	1,257	11,06	0,00	0,967
у віковому проміжку 30-40 років						
Висота, м	18,24	$1,01 \cdot 10^{-29}$	1,281	11,59	0,00	0,989
Діаметр, см	5,23	$2,28 \cdot 10^{-28}$	1,039	8,08	$2,84 \cdot 10^{-13}$	0,983
Запас, м ³ /га	10,76	0,00	0,942	16,77	0,00	1,017
Сума площ поперечних пе- рерізів, м ² ·га ⁻¹	17,28	0,00	1,299	11,43	0,00	1,000
у віковому проміжку 40-50 років						
Висота, м	14,19	0,00	1,324	2,31	$1,32 \cdot 10^{-9}$	1,345
Діаметр, см	1,85	$3,46 \cdot 10^{-26}$	1,156	5,98	$2,67 \cdot 10^{-12}$	1,371
Запас, м ³ /га	9,36	0,00	1,040	21,15	0,00	1,453
Сума площ по- перечних перерізів, м ² ·га ⁻¹	12,49	0,00	1,440	1,46	0,00	1,224

Проаналізувавши весь віковий проміжок, представлений у базі даних, є підстави стверджувати, що за своїми біометричними показниками насадження з участю головної породи 9-8 одиниць наближуються до насаджень з часткою участі головної породи в складі менше 7 одиниць, але їх поділ на чисті та мішані потребує подальших статистичних досліджень.

Враховуючи, що результати порівняння групи з часткою участі берези повислої у складі 9-8 одиниць не виявили певної належності її до груп зі складом берези 10 одиниць, або 7 і менше одиниць, додатково застосуємо кластерний аналіз [5, 6], який використовується для класифікації та групування даних. Алгоритм розрахунків для цього аналізу передбачає об'єднання

об'єктів у достатньо великі кластери, використовуючи певну міру подібності або віддалі між об'єктами.

Для визначення кластерів використовують такі поняття:

- міра відстані – дає змогу розрахувати матриці віддалі за певним обраним методом;
- правило об'єднання або зв'язку – визначає методи поєднання в різні кластери.

Для здійснення аналізу розраховується матриця відстаней за певною мірою, потім, залежно від обраного правила (методу) об'єднання, відбувається віднесення об'єктів до різних кластерів та утворення деревовидної структури. Найбільш застосовуваним типом розрахунку відстаней є "Евклідова відстань". Її розраховують як просту геометричну відстань у багатомірному просторі за формулою [5, 6]

$$\text{відстань}(x, y) = \left[\sum_i (x_i - y_i)^2 \right]^{1/2}. \quad (1)$$

У ролі правила об'єднання використано метод Варда, в якому застосовують методи дисперсійного аналізу для оцінювання відстані між кластерами. Метод мінімізує суму квадратів для будь-яких двох кластерів, які можуть бути сформовані на кожному кроці [5].

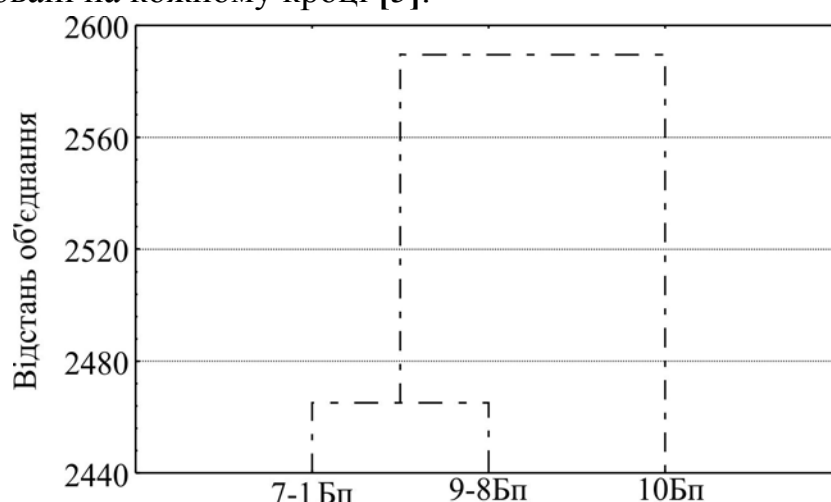


Рис. 1. Деревовидна діаграма кластерних об'єктів при порівнянні за середньою висотою

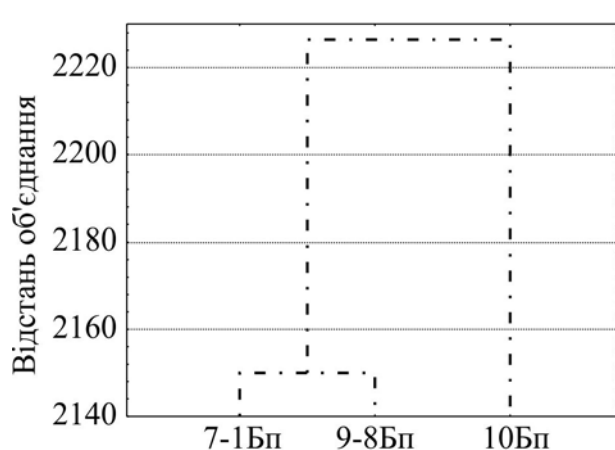


Рис. 2. Деревовидна діаграма кластерних об'єктів при порівнянні за середнім діаметром

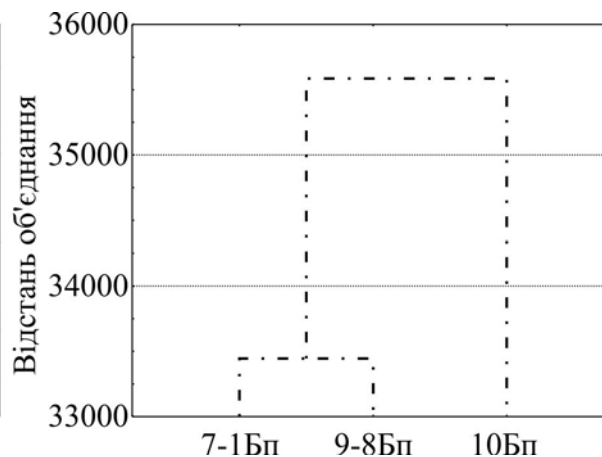


Рис. 3. Деревовидна діаграма кластерних об'єктів при порівнянні за запасом

Групування у кластери виконано для таких таксаційних показників: середня висота, середній діаметр та запас. Графічну інтерпретацію отриманих даних наведено на рис. 1-3.

Як видно з наведених діаграм (рис. 1-3), в усіх випадках було утворено два кластери, перший складається з двох груп 7-1Бп та 9-8Бп, другий – з однієї групи 10Бп. Для середньої висоти віддаль між групами кластерів становила 125 одиниць. Схожа картина спостерігається і для утворених кластерів за середнім діаметром та запасом. Віддаль кластерів за середнім діаметром становила 79 одиниць, за запасом 2310 одиниць.

Підсумовуючи наведені вище результати, можна зробити висновок, що подальше моделювання доцільно здійснювати з поділом виділів на чисті та мішані деревостани. Насадження з участю головної породи 9-8 одиниць за своїми біометричними показниками більше відповідають насадженням з участю головної породи 7 і менше одиниць. Тому поділ необхідно виконувати за такими критеріями:

- до чистих відносно насадження з коефіцієнтом 10Бп;
- до мішаних – з коефіцієнтом 9-1Бп.

Література

1. Бала О.П. Моделювання динаміки таксаційних показників штучних модальних дубових деревостанів лісостепу України / О.П. Бала, П.І. Лакида // Науковий вісник Національного аграрного університету : зб. наук. праць. – К. : Вид-во НАУ. – 2004. – Вип. 71. – С. 158-165.
2. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере : для профессионалов. – 2-е изд. / В. Боровиков. – С.-Пб. : Изд-во "Питер", 2003. – 688 с.
3. Грязин Н.И. Таблицы хода роста и стандартные таблицы для сосновых и еловых насаждений Эстонской ССР / Н.И. Грязин // Сборник научных трудов ЭстСХА : труды по лесн. хоз-ву / Н.И. Грязин. – 1973. – № 89. – С. 159-184.
4. Никитин К.Е. Методы и техника обработки лесоводственной информации / К.Е. Никитин, А.З. Швыденко. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1978. – 272 с.
5. Система STATISTICA. Руководство пользователя. Copyright © StatSoft, 1995.
6. Шмойлова Р.А. Теория статистики : учебник / Р.А. Шамойлова, В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова, Е.Б. Шувалова. – 4-е изд., [перераб. и доп.]. – М. : Изд-во "Финансы и статистика", 2005. – 656 с.

Атаманчук Р.В. Значимость разницы между основными таксационными показателями в березовых древостоях Украинского Полесья в зависимости от их состава

Проведены исследования на подтверждение или отрицание гипотезы о значимости разницы между основными таксационными показателями березовых насаждений Украинского Полесья.

Ключевые слова: моделирование, рост, возраст, средняя высота, средний диаметр, площадь, тип условий местопроизрастания, бонитет, запас, состав насаждения, верификация, классификация, кластер.

Atamanchuk R.V. Significant difference between the principal taxation parameters in birch stands of Ukrainian Polissya depending on their composition

Investigations on the confirmation or denial of the hypothesis of significant differences between the major indices taxational birch stands of Ukrainian Polissya.

Keywords: modeling, height, age, average height, average diameter, area, site index, verification, classification, cluster.