

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

СЛИШ ОЛЕКСАНДР АНАТОЛІЙОВИЧ



УДК 630*5:630*17:582.682.4

**РОЗМІРНО-ЯКІСНА СТРУКТУРА ЗАПАСУ
ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ВЕГЕТАТИВНОГО ПОХОДЖЕННЯ
ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.03.02 «Лісовпорядкування та лісова таксація»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2021

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису
Роботу виконано в Українському ордена «Знак Пошани» науково-дослідному інституті лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького Державного агентства лісових ресурсів України та Національної академії наук України

Науковий керівник доктор сільськогосподарських наук, професор
Пастернак Володимир Петрович,
Український ордена «Знак Пошани»
науково-дослідний інститут лісового господарства
та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького,
провідний науковий співробітник
лабораторії моніторингу і сертифікації лісів

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Миклуш Степан Іванович,
Державний вищий навчальний заклад
«Національний лісотехнічний університет України»,
директор Навчально-наукового інституту
лісового і садово-паркового господарства

кандидат сільськогосподарських наук
Блищик Іван Володимирович,
Відокремлений структурний підрозділ
«Березнівський лісотехнічний фаховий коледж»
Національного університету водного господарства
та природокористування,
голова циклової комісії лісівничих дисциплін

Захист відбудеться «23» квітня 2021 року о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.09 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 309

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розіслано «20» березня 2021 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

А. Г. Лащенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Вирішення проблеми раціонального використання та відтворення лісових ресурсів неможливе без їхнього достовірного оцінювання. Для цього наукою і практикою за останні десятиріччя створено систему лісівничих нормативів, зокрема, для таксації запасу стовбурової деревини насаджень різних деревних порід. Однак, розроблена база нормативно-довідкової інформації, яка широко використовується для оцінювання деревостанів у виробничій діяльності лісгосподарських підприємств є неповною («Лісотаксаційний довідник», 2020). В основу чинних нормативів розмірно-якісної структури дубових деревостанів покладено дослідний матеріал, який зібрано переважно у різних за походженням насадженнях. Крім того, у них не достатньо враховано регіональні особливості формування деревостанів та введення нових стандартів на деревину. Особливої актуальності це положення набуває для дубових деревостанів вегетативного походження, частка яких у Лівобережному Лісостепу України становить близько 54 %.

Результати проведених останніх досліджень ходу росту, таксаційної будови, розмірно-якісної та товарної структури дубових деревостанів вегетативного походження свідчать про певні особливості, характерні для них, які не повною мірою відповідають нормативним закономірностям, змодельованим у чинних сортиментних і товарних таблицях. Враховуючи, що в сучасних умовах до точності оцінки лісових ресурсів ставляться високі вимоги, прийнято нові стандарти на лісоматеріали круглі, нагальним є встановлення реальних біометричних параметрів стовбурів, кількісних і якісних характеристик запасу дубових деревостанів вегетативного походження та розроблення системи відповідного нормативно-довідкового забезпечення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація є складовою науково-дослідної роботи лабораторії моніторингу і сертифікації лісів Українського ордена «Знак Пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького «Удосконалити методи інвентаризації та моніторингу лісів відповідно до вимог сталого ведення лісового господарства» (номер державної реєстрації 0105U005860, 2011–2014 рр.), а також кафедри лісового менеджменту Національного університету біоресурсів і природокористування України «Проблеми сталого використання лісових ресурсів в умовах глобальних змін клімату» (номер державної реєстрації 0114U000651, 2016–2017 рр.), до виконання яких автор залучався як виконавець підрозділів. Окремі частини розділів дисертації опрацьовано під час роботи у складі виконавців за госпдоговірною тематикою «Розробити методи визначення сортиментно-гатурної структури стиглих дубових деревостанів ДП «Лебединське ЛГ» на основі дистанційного вимірювання та моделювання профілів стовбурів дерев» (2013–2015 рр.).

Мета та завдання дослідження. Мета дисертаційного дослідження – встановлення біометричних характеристик форми і повнодеревності стовбурів, закономірностей таксаційної будови дубових деревостанів вегетативного походження і розроблення відповідних нормативів їхньої розмірно-якісної структури для лісовпорядкування та лісогосподарського виробництва в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Для вирішення мети було поставлено такі завдання:

- обґрунтувати необхідність застосування сучасних технологій для оцінювання запасів деревостанів, їхніх товарної та розмірно-якісної структури;
- встановити особливості форми та повнодеревності стовбурів дуба у деревостанах вегетативного походження;
- встановити співвідношення між діаметрами та висотами стовбурів у дубових деревостанах і розробити розрядну шкалу висот;
- встановити параметри математичних моделей розмірно-якісної структури стовбурів;
- виявити закономірності таксаційної будови дубових деревостанів за діаметром;
- розробити нормативи для оцінювання розмірно-якісної та товарної структури запасу.

Об'єкт дослідження – формування деревостанів дуба звичайного вегетативного походження Лівобережного Лісостепу України.

Предмет дослідження – особливості таксаційної будови, розмірно-якісної і товарної структури дубових деревостанів вегетативного походження Лівобережного Лісостепу України.

Методи дослідження. Методика дисертаційного дослідження базується на використанні методів збору й обробки лісотаксаційної інформації, орієнтованих на застосування сучасних комп'ютерних технологій. Збір дослідних даних здійснювали за загальноприйнятими лісівничо-таксаційними методами. Аналіз та узагальнення наукових результатів здійснювали методами математичної статистики, зокрема з використанням множинного кореляційного та регресійного аналізів і методів багатомірного математичного моделювання з дотриманням основних принципів системного підходу. З цією метою використано пакети прикладних програм, їхні статистичні та графічні засоби (MS Excel, MS Access, STRUC, GIS Field-Map). Порівняння одержаних результатів здійснювали графічним та аналітичним способами.

Наукова новизна одержаних результатів полягають у наступному:

уперше:

- для Лівобережного Лісостепу України розроблено математичні моделі форми і повнодеревності стовбурів дуба вегетативного походження;
- опрацьовано таблиці для визначення об'єму стовбурів дуба у деревостанах вегетативного походження залежно від їхніх діаметра та висоти;
- обґрунтовано параметри математичних моделей розмірно-якісної структури стовбурів у пристиглих і стиглих дубових деревостанах вегетативного походження регіону дослідження, розроблено розрядну шкалу висот і таблиці для проведення матеріальної оцінки їхнього запасу;

– встановлено закономірності таксаційної будови пристиглих і стиглих дубових деревостанів вегетативного походження та отримано узагальнені ряди розподілу дерев за ступенями товщини залежно від величини середнього діаметра та відсотка ділових стовбурів;

– на основі математичних моделей розмірно-якісної структури стовбурів і параметрів таксаційної будови деревостанів дуба вегетативного походження розроблено нормативи для оцінювання товарної структури запасу;

удосконалено та набуло подальшого розвитку застосування сучасних технологій для оцінювання біометричних параметрів дерев у дубових деревостанах вегетативного походження, їхніх запасів, розмірно-якісної та товарної структури.

Практичне значення одержаних результатів. Під час проведення лісовпорядкування та для вдосконалення діяльності лісгосподарських підприємств у дубових деревостанах вегетативного походження пропонуються до використання: методика встановлення розмірно-якісної та товарної структури деревостанів за допомогою сучасних технологій; таблиці та математичні моделі об'єму стовбурів дуба; математичні моделі розподілу об'єму стовбурів за розмірно-якісними категоріями та таблиці для матеріальної оцінки пристиглих і стиглих дубових деревостанів; математичні моделі та таблиці розподілу кількості стовбурів за ступенями товщини залежно від величини середнього діаметра і частки ділових дерев; таблиці товарної структури пристиглих, стиглих і перестійних дубових деревостанів та її динаміки.

У результаті проведеного дослідження отримано також додаткову інформацію про сучасний стан і лісівничо-таксаційну характеристику дубових деревостанів вегетативного походження Лівобережного Лісостепу України.

Результати дисертації в системі обліку лісових ресурсів впроваджено у Державному підприємстві «Конотопське ЛГ»; окремі положення використовуються у навчальному процесі під час викладання дисциплін «Лісова таксація» та «Лісовпорядкування» на факультеті лісового господарства Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є завершеною науковою працею здобувача. Автором сформовано базу науково-дослідних даних, виконано статистичну обробку та аналіз, розроблено відповідні математичні моделі й сформульовано основні закономірності та висновки. Здобувачем або за його безпосередньої участі закладено 28 тимчасових пробних площ із обмірюванням 256 модельних дерев, у тому числі з рубкою 73 шт.

Деякі результати одержано у співпраці з О. А. Гірсом, М. І. Букшею та М. В. Любичем, про що свідчать спільні публікації та посилання у тексті дисертації.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні положення та результати дисертації доповідалися та отримали позитивні відгуки на: Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 195-річчю від дня заснування Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва (м. Харків, 2011 р.); Міжнародній науковій конференції

«Лісівнича освіта і наука: історія, сучасний стан та перспективи розвитку» (м. Харків, 2013 р.); Читаннях з нагоди дня народження Б. Ф. Остапенка: «Лісова типологія: наукові, виробничі, навчальні аспекти розвитку» (м. Харків, 2014 р.); Міжнародній науковій конференції «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства» (м. Умань, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 175-річчю Навчально-наукового інституту лісового і садово-паркового господарства Національного університету біоресурсів і природокористування України та 90-річчю Відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Боярська лісова дослідна станція» «Виклики XXI століття та їхнє вирішення у лісовому комплексі й довкіллі» (м. Київ, 2015 р.); науковій конференції, присвяченій 150-річчю від дня народження академіка Г. М. Висоцького, 90-річчю від дня народження професора П. С. Пастернака та 85-річчю від часу заснування Українського ордена «Знак Пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького «Лісівнича наука в контексті сталого розвитку» (м. Харків, 2015 р.); науково-практичній конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих вчених «Ліс, наука, молодь» (м. Житомир, 2017 р.); III Всеукраїнській науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Іновації, стан і розвиток лісового і садово-паркового господарства» (м. Харків, 2018 р.); підсумковій науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу і здобувачів наукових ступенів Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва (м. Харків, 2019 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 16 наукових праць, з яких 8 статей у наукових фахових виданнях України, у тому числі включених до міжнародних наукометричних баз даних, 8 тез наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертацію викладено на 173 сторінках. Робота складається з анотацій, переліку умовних позначень і скорочень, вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел (184 найменування, в тому числі 22 латиною) та додатків. Основна частина дисертації містить 22 рисунки і 42 таблиці.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Розділ 1 «Стан питання щодо оцінки росту, товарної та розмірно-якісної структури деревостанів». Однією з важливих складових оцінки насаджень є нормативи розмірно-якісної структури та товарності деревостанів. Зокрема таблиці товарності у поєднанні з таблицями ходу росту можуть використовуватися як вихідний матеріал для розроблення математичних моделей динаміки товарної структури лісостанів. Перші таблиці ходу росту дубових деревостанів порослевого походження для території регіону досліджень було складено Б. О. Шустовим (1914). У подальшому І. М. Науменком (1927) розроблено таблиці ходу росту повних порослевих дубових деревостанів європейської частини СРСР, які містили також дані

про їхню сортиментну структуру. Під керівництвом М. В. Давидова складено таблиці ходу росту насінневих і порослевих дубових насаджень, а також динаміки товарності насінневих дубових деревостанів I–III класів бонітету («Таблиці ходу росту і товарності насаджень деревних порід України», 1969).

Значний внесок у вивчення розмірно-якісної і товарної структури деревостанів різних деревних порід та опрацювання методів розроблення відповідних нормативів зробили К. Є. Нікітін (1966), А. З. Швиденко, Я. А. Юдицький (1979), П. К. Ганжа (1984), А. А. Строчинський, С. М. Кашпор (1987, 1999, 2013), О. А. Гірс (2011), В. Ф. Багінський, Н. Н. Катков, Е. А. Усс (2017), В. Б. Биченко, В. В. Миронюк (2019) та ін.

Однак, незважаючи на значну кількість проведених досліджень, таксаційна будова, розмірно-якісну та товарну структуру дубових деревостанів вегетативного походження у Лівобережному Лісостепу України вивчено недостатньо. Зокрема відсутні нормативи динаміки товарної структури дубових деревостанів вегетативного походження у регіоні досліджень.

Розділ 2 «Коротка фізико-географічна характеристика регіону дослідження. Сучасний стан і продуктивність дубових деревостанів». За літературними джерелами наведено загальну фізико-географічну характеристику, описано рельєф, ґрунтово-гідрологічні та кліматичні умови регіону дослідження. Відзначено еколого-біологічні та лісівничі особливості дуба звичайного.

Відповідно до лісотипологічного районування України (Остапенко Б. Ф., Ткач В. П., 2002) регіон досліджень знаходиться в межах області свіжого порівняно теплого клімату 2d ($T=84-104\text{ }^{\circ}\text{C}$, $W=0,6-2,0$) і належить до Слобожанського району свіжих ясенєво-липових дібров ($A=27-32\text{ }^{\circ}\text{C}$). Площа природних дубових деревостанів у регіоні дослідження становить близько 182,8 тис. га, частка деревостанів природного насінневого походження сягає лише 7,0 %, решта – деревостани вегетативного походження. Природні дубові деревостани переважно мають повноту 0,7 (частка площі 49,7 % у лісостанах вегетативного порослевого походження). Частка площі дубняків вегетативного походження II класу бонітету становить 66,7 % (Румянцев М. Г., 2017).

Використовуючи повидільну базу даних «Лісовий фонд України» ВО «Укрдержліспроект», станом на 01.01.2011 р. встановлено лісівничо-таксаційну характеристику і особливості поширення дубових деревостанів вегетативного походження у базових підприємствах Лівобережного Лісостепу України (ДП «Конотопське ЛГ», ДП «Лебединське ЛГ», ДП «Гутянське ЛГ», ДП «Гадяцьке ЛГ»), що представлено у табл. 1.

Досліджувані насадження характеризуються переважно середньою (0,68) повнотою й II класом бонітету, ростуть в умовах свіжих грудів і сугрудів і репрезентують дубові деревостани вегетативного походження регіону досліджень.

Найбільша частка дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу зосереджена у свіжих грудях (74 %), значно менші площі у свіжих сугрудах (12 %) і сухих грудях (6 %).

**Середні таксаційні показники дубових деревостанів
вегетативного походження**

Вік, років	Клас бонітету	Повнота	Запас на 1 га, м ³		Середня зміна запасу на 1 га вкритих лісовою рослинністю ділянок, м ³
			вкритих лісовою рослинністю ділянок	стиглих і перестійних насаджень	
90	II	0,68	215	232	2,8

Найбільшими запасами характеризуються деревостани вегетативного походження IX класу віку. У деревостанах старших класів віку запас поступово зменшується. Найбільшою середньою зміною запасу на 1 га характеризуються середньовікові деревостани. У віці 51–60 років цей показник найвищий і становить близько 4,1 м³·га⁻¹.

Розділ 3 «Програма, методика та характеристика дослідних даних». Для детального вивчення таксаційної будови, розмірно-якісної й товарної структури деревостанів дуба вегетативного походження опрацьовано дані 28 пробних площ, закладених автором у різних частинах регіону дослідження. Загалом обміряно 256 модельних дерев, 73 з яких зрубано. Пробні площі закладені з урахуванням розподілу деревостанів за продуктивністю в переважаючих типах лісу, згідно із загальноприйнятими в лісовій таксації методиками, зокрема, СОУ 02.02-37-476:2006 «Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання».

Розподіл кількості пробних площ, за типами лісорослинних умов і продуктивністю наведено в табл. 2.

Таблиця 2

**Розподіл кількості пробних площ
за типами лісорослинних умов і класами бонітету**

Клас бонітету	Тип лісорослинних умов						Разом
	B ₂	B ₃	C ₂	C ₃	D ₂	D ₃	
I	–	–	–	–	1	–	1
II	–	–	9	2	12	1	24
III	1	1	1	–	–	–	3
Разом	1	1	10	2	13	1	28

Більшість (85,7 %) пробних площ закладено у деревостанах II класу бонітету у свіжих і вологих грудах і сугрудах. Пробні площі охоплюють насадження віком від 76 до 139 років із середнім діаметром 28,2–55,8 см і середньою висотою 19,1–29,2 м.

Крім того, у роботі для встановлення закономірностей таксаційної будови та товарної структури використано матеріали відведення деревостанів у рубку головного користування (20 лісосік), а також дані пробних площ, що закладені під керівництвом М. В. Любича у ДП «Вовчанське ЛГ» Харківської області з рубкою та обмірюванням 20 модельних дерев.

Профіль стовбура модельних дерев будували за методом «6 точок (IFER)». Дані вимірювань модельних дерев використано для параметризації рівнянь профілю стовбура за допомогою Field-Map Stem Analyst.

Результати групування видового числа за діаметрами і висотами ступенями товщини і висотами, що для стовбурів діаметром 24–32 см зі збільшенням висоти значення видового числа зменшується, для стовбурів завтовшки 36–48 см залежність відсутня, а у стовбурів 52 см і більше, навпаки, значення видового числа збільшується.

З урахуванням встановлених взаємозв'язків за результатами пошуку адекватної математичної моделі видового числа отримано таке аналітичне рівняння:

$$f_c = -0,213 + 0,881 \cdot d_{1,3}^{-0,0732}, \quad (1)$$

де f_c – старе видове число; $d_{1,3}$ – діаметр на висоті 1,3 м, см.

Порівняння значень показника повнодеревності стовбурів у дубових деревостанах вегетативного походження, отриманого за формулою (1), із даними, покладеними в основу розроблення чинних нормативів («Лісотаксаційний довідник», 2020), засвідчило незначну різницю між ними ($\pm 2-3\%$). Систематична помилка цієї моделі становить 1,6%, а середньоквадратична – 8,7%.

На основі класичної формули об'єму стовбура у лісовій таксації розроблено проєкт об'ємних таблиць, фрагмент яких наведено у табл. 4.

Таблиця 4

**Об'єм стовбурів дуба у корі
залежно від висоти та діаметра на висоті 1,3 м**

Діаметр, см	Висота, м									
	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
20	0,218	0,249	0,280	0,311	0,342	0,373	0,404	–	–	–
24	0,307	0,351	0,395	0,439	0,483	0,527	0,571	0,615	0,658	–
28	0,411	0,470	0,529	0,588	0,647	0,705	0,764	0,823	0,882	0,940
32	–	0,606	0,681	0,757	0,833	0,908	0,984	1,060	1,135	1,211
36	–	–	0,851	0,946	1,041	1,135	1,230	1,324	1,419	1,514
40	–	–	–	1,155	1,270	1,386	1,501	1,617	1,732	1,848
44	–	–	–	–	1,522	1,660	1,798	1,936	2,075	2,213
48	–	–	–	–	–	1,957	2,120	2,283	2,446	2,609
52	–	–	–	–	–	–	2,467	2,656	2,846	3,036
56	–	–	–	–	–	–	–	3,056	3,275	3,493

Порівняння розроблених нормативів об'єму стовбурів із об'ємними таблицями, складеними для дубових деревостанів, засвідчило, що об'єми стовбурів із діаметром більше 48 см у насадженнях вегетативного походження систематично на 1–2% менші, ніж за чинними нормативами («Лісотаксаційний довідник», 2020).

У порівнянні з даними В. Б. Биченка (2020) для Правобережного Лісостепу за проведеними дослідженнями об'єми стовбурів у ступенях 20–60 см менше у середньому на 6,3%, а у ступенях 60 см і > – на 3,0%. Слід, однак, зазначити, що у Правобережному Лісостепу переважають насінні дубові деревостани.

Одним із найбільш важливих і принципових у методичному відношенні питань є встановлення співвідношення між діаметрами та висотами стовбурів,

оскільки точність сортиментних таблиць значною мірою залежить від побудованої на основі зазначеного співвідношення розрядної шкали висот.

Співвідношення діаметрів і висот дерев у дубових деревостанах вегетативного походження встановлювали за методикою, розробленою кафедрою лісової таксації та лісовпорядкування Національного аграрного університету (Никитин К. Е., 1987) і реалізованою у чинних нормативах («Сортиментные таблицы...», 1984; «Лісотаксаційний довідник», 2020).

За прийнятою методикою побудови розрядної шкали, фактичне співвідношення діаметрів і висот стовбурів аналізували у відносних величинах, оскільки це дає змогу узагальнювати дослідні дані у широкому діапазоні та спрощує процес пошуку достовірної математичної моделі відносних висот.

З метою уніфікації нормативів із чинними сортиментними таблицями за базовий ступінь товщини прийнято 24 см. Статистичний аналіз відносних висот засвідчив однорідність їхніх значень у межах кожного ступеня товщини, що дало можливість отримати єдину математичну модель відносної висоти у межах вищезазначених вікових груп деревостанів. В аналітичному вигляді для пристиглих та стиглих деревостанів вона характеризується таким співвідношенням:

$$h_{\text{відн.}} = 0,1328 + 0,2292 \cdot \ln d_i, \quad (2)$$

де $h_{\text{відн.}}$ – відносне значення висоти i -го ступеня товщини; d_i – діаметр i -го ступеня товщини, см.

Порівняння фактичних даних із вирівняними за формулою (2) засвідчило майже повну їхню узгодженість. Різниця, як правило, не перевищує ± 1 %.

З метою уніфікації нормативів матеріальної оцінки лісосік висоти базових ступенів товщини, нумерацію розрядів та інтервал між ними узгоджено із чинними сортиментними таблицями. Порівняння розробленої шкали висот для пристиглих і стиглих деревостанів із відповідною шкалою чинних нормативів засвідчило несуттєву різницю між ними. Для більшості ступенів товщини різниця у висотах не перевищує 7 %.

Відзначено особливості та наведено параметри математичних моделей розмірно-якісної структури стовбурів у дослідних деревостанах. Встановлення закономірностей розподілу загального об'єму стовбурів на ділову, дров'яну деревину та відходи, а також поділу ділової деревини за класами розмірів здійснено методами кореляційного і регресійного аналізу. Виявилось, що відсотки виходу ділової деревини, дров і відходів не залежать від розряду висот. Відповідно математичні моделі розроблено залежно від діаметра на висоті 1,3 м.

У сучасних умовах важливим є оцінювання круглих лісоматеріалів відповідно до стандартів, узгоджених із європейськими. Основною відмінністю чинних з 01.01.2019 р. ДСТУ на основі європейських стандартів від нормативних документів, що використовували до цього часу, є передбачені новими стандартами методи вимірювання та визначення об'єму колод, а також сортування деревини за класами якості й розмірами.

Збільшення середнього значення частки виходу ділової деревини від 58,6 (за ГОСТ) до 68,0 % (за ДСТУ) зафіксовано переважно у стовбурів

із мінімальною протяжністю ділової частини. Збільшення виходу ділової деревини для таких стовбурів відбулося внаслідок зарахування об'єму частини сортиментів, віднесених за ГОСТ до дров технологічних, до якісної категорії D круглих лісоматеріалів ділової деревини за новими ДСТУ. Для стовбурів, довжина ділової частини яких за ГОСТ становила понад 15 м, дров'яну частину, відповідно до ДСТУ, становила переважно дров'яна деревина.

Для абсолютних значень об'єму ділової деревини виявлено тісну лінійну залежність від діаметра та об'єму стовбура в корі. Досліджуючи зв'язок відносних показників розмірної структури та інших таксаційних показників стовбурів, встановлено тісну залежність виходу окремих розмірних категорій від діаметра на висоті 1,3 м. За результатами моделювання одержано такі рівняння:

$$P_{15-19}=1645 \cdot e^{(-0,142 \cdot d_{1,3})}, \quad 20 < d_{1,3} \leq 36 \quad (3)$$

$$P_{15-19}=100, \quad d_{1,3}=20 \quad (4)$$

$$P_{20-29}=2845,5 \cdot e^{(-0,112 \cdot d_{1,3})}, \quad 36 \leq d_{1,3} \leq 56 \quad (5)$$

$$P_{20-29}=100 - P_{15-19}, \quad 24 \leq d_{1,3} \leq 28 \quad (6)$$

$$P_{30-39} = -0,208 \cdot d_{1,3}^2 + 18,45 \cdot d_{1,3} - 354,3, \quad 36 \leq d_{1,3} \leq 60 \quad (7)$$

$$P_{40-49} = 98,1 \cdot \ln(d_{1,3}) - 341,1, \quad 52 < d_{1,3} \leq 64 \quad (8)$$

$$P_{50-59} = 100 - P_{40-49} - P_{30-39} - P_{20-29}, \quad 52 < d_{1,3} \leq 64 \quad (9)$$

Порівняння даних, отриманих за формулами (3–10), із аналогічними для чинних таблиць розподілу свідчить про особливості розмірно-якісної структури стовбурів дуба звичайного у деревостанах вегетативного походження.

Встановлені особливості біометричних параметрів стовбурів у дубових деревостанах вегетативного походження обґрунтовують доцільність розроблення нових нормативів для таксації розмірно-якісної структури запасу. Розроблені таблиці за формою та змістом придатні для безпосереднього використання у практиці лісового господарства, фрагмент яких подано у табл. 5.

Таблиця 5

**Розподіл об'єму ділової деревини стовбурів дуба
за серединним діаметром колод без кори, %**

Діаметр, см	Серединний діаметр сортиментів без кори, см					
	15–19	20–29	30–39	40–49	50–59	≥60
20	100	–	–	–	–	–
24	54	46	–	–	–	–
28	31	69	–	–	–	–
32	17	83	–	–	–	–
36	10	50	40	–	–	–
40	6	32	51	11	–	–
44	–	21	55	24	–	–
48	–	13	52	35	–	–
52	–	8	43	47	2	–
56	–	5	27	54	14	–
60	–	–	4	61	35	–
64	–	–	–	44	48	8

У стовбурів завтовшки 24–40 см вихід ділової деревини за даними дослідження на 4–7 % менший, порівняно із чинними нормативами. Загалом чинні нормативи систематично завищують загальний запас пристиглих і стиглих порослевих дубових деревостанів на 2–3 %, а запас ділової деревини – на 5 %.

Розроблено проєкт таблиць якісної структури ділових стовбурів дуба порослевого походження відповідно до нормативів ДСТУ EN 1316-1:2018.

Розділ 5 «Таксаційна будова, товарна та розмірно-якісна структура стиглих і перестійних дубових деревостанів вегетативного походження». У розділі наведено особливості таксаційної будови деревостанів, отримано узагальнені ряди розподілу дерев за ступенями товщини та якісними категоріями. Подано класифікацію та методи розроблення товарних таблиць, розроблено таблиці товарної структури пристиглих і стиглих порослевих дубових деревостанів.

Основною складання товарних таблиць є пізнання закономірностей будови деревостанів, зокрема розподілу кількості дерев за діаметром. Математично ці закономірності прийнято виражати за допомогою функцій розподілу (нормальний розподіл, розподіл Грама-Шарльє типу А, логарифмічно нормальний розподіл, розподіл Вейбулла, γ -розподіл, β -розподіл).

Зібрані дані переліково-вимірювальної таксації опрацьовували за допомогою програми «STRUC». За результатами цієї обробки обчислено: коефіцієнти мінливості (V), значення асиметрії та ексцесу (A_s , E_s), ранги середнього за діаметром дерева (R_n), мінімальне й максимальне редуційні числа (фактичні – $R_{min.}$, $R_{max.}$, і теоретичні – $R_{max.}$ (теор.)).

Під час обчислення теоретичних частот дерев різних якісних категорій використано методику С. М. Кашпора (1987), яка полягає в дослідженні співвідношень V'/V та V''/V (де V' , V'' та V – відносні мінливості діаметра ділових, дров'яних і загальної кількості стовбурів відповідно), які за даними множинного регресійного аналізу значуще залежать лише від частки ділових (Рділ.) чи дров'яних (Рдр.) дерев. Наявність вирівняних значень V' та V'' дає можливість для частини деревостану визначити інший параметр розподілу – середні значення діаметра ділових (Дділ.) та дров'яних (Ддр.) стовбурів.

Коефіцієнт мінливості діаметра загальної кількості стовбурів у дослідних деревостанах коливається у межах 15,7–37,8 %. Показники асиметрії та ексцесу дослідних рядів розподілу дерев за діаметром характеризуються значною мінливістю. Показник асиметрії дослідних деревостанів має переважно додатне значення, коливається у межах від –0,37 до +0,82. Переважає правостороння асиметрія, за якої більша кількість дерев притаманна вищим ступеням товщини. Показник ексцесу переліків коливається від –0,96 до +1,27. Переважають позитивні значення, що про гостровершинність кривої розподілу та збільшення концентрації показників навколо середнього значення.

Фактичні значення мінімального та максимального редуційних чисел знаходяться в межах 0,14–2,15, ранг середнього дерева коливається в межах 51,4–61,3, а у середньому становить 55,7.

З метою перевірки узгодженості дослідних рядів розподілу діаметра з теоретичним розподілом використано статистичний критерій згоди Пірсона. Результати статистичної перевірки засвідчили, що у переважній більшості випадків (80 %) може бути прийнята гіпотеза про відповідність вибірових розподілів кривій β -розподілу.

Аналіз даних розподілу показав, що у порослевих деревостанах дуба існує тенденція збільшення мінливості діаметра зі збільшенням їхнього віку. Однак, значно тісніший зв'язок існує між показником мінливості й середнім діаметром деревостану (коефіцієнт кореляції дорівнює $-0,490$). Враховуючи, що особливості методики розроблення нормативів товарності деревостанів обумовлюють необхідність моделювання показника мінливості саме від величини середнього діаметра, було отримано таке співвідношення:

$$V=16,43+2376 \cdot D^{-1,835}, \quad (9)$$

де V – коефіцієнт мінливості діаметра дерев у насадженні, %; D – середньоквадратичний діаметр насадження, см.

Порівняння коефіцієнта мінливості діаметра дерев дослідних деревостанів із даними О. А. Гірса (2011) свідчить, що його величина є меншою на 4–7 %, причому ця різниця зберігається до віку стиглості.

Наявність вирівняних значень V' та V'' дає змогу для частини деревостану визначити середні значення діаметра ділових і дров'яних стовбурів.

$$V'=0,00243 \cdot R_{\text{діл}}+0,652 \quad (10)$$

$$V''=0,00589 \cdot R_{\text{др}}+0,842. \quad (11)$$

Використовуючи спеціальні програми кафедри лісової таксації та лісовпорядкування Національного університету біоресурсів і природокористування України, на основі співвідношень, які визначають особливості таксаційної будови штучних дубових деревостанів за діаметром, отримано узагальнені ряди розподілу дерев за ступенями товщини та якісними категоріями. Розподіл загальної кількості стовбурів за ступенями товщини залежно від величини середнього діаметра деревостану ілюструє рис.

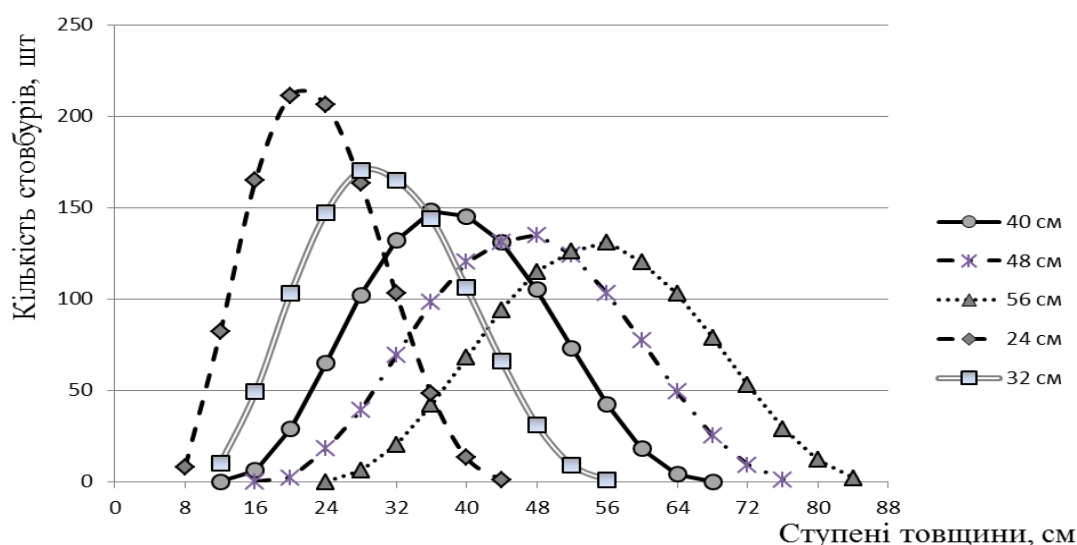


Рис. Розподіл дерев дуба за ступенями товщини

На основі моделей розподілу дерев за діаметром і розмірно-якісної структури стовбурів розроблено таблиці товарної структури дубових деревостанів вегетативного походження Лівобережного Лісостепу України, витяг із яких наведено у табл. 6.

Таблиця 6

**Товарна структура дубових деревостанів вегетативного походження
(75 % ділових стовбурів), %**

Dс, см	Ділова деревина за класами розмірів							Дров'яна деревина	Відходи
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	Разом		
28	12	28	12	–	–	–	52	35	13
32	8	24	20	1	–	–	53	35	12
36	5	20	23	4	1	–	53	35	12
40	3	16	24	8	3	–	54	34	12
44	2	12	22	14	6	–	56	32	12
48	1	9	18	18	9	1	56	32	12
52	1	6	13	22	12	2	56	32	12

За формою розроблені таблиці товарної структури узгоджено з чинними нормативами товарності деревостанів основних лісоутворювальних деревних порід України (2007).

Враховуючи, що нормативи товарної структури порослевих дубових деревостанів в Україні досі були відсутні, здійснено порівняння розроблених товарних таблиць із аналогічними, складеними для дубових деревостанів загалом. Порівняння розроблених товарних таблиць із нормативами товарної структури запасу дубових деревостанів засвідчило порівняно незначну (не більше 3 %) різницю у виході ділової деревини загалом, дров і відходів. Менша частка ділової деревини у деревостанах з середнім діаметром до 36 см пояснюється тим, що за європейськими стандартами облік ділової деревини проводиться за середнім діаметром без кори, починаючи з 15 см, а дерева від 8 до 16 ступенів товщини не мають ділової деревини. Слід зазначити також, що зменшення частки ділової деревини у деревостанах вегетативного походження з більшим середнім діаметром компенсувалося збільшенням виходу ділової деревини внаслідок зарахування об'єму частини сортиментів, які за ГОСТом відносилися до дров технологічних, до якісної категорії D круглих лісоматеріалів ділової деревини за новими ДСТУ.

Під час моделювання нормативів динаміки товарної структури дубових деревостанів на основі даних пробних площ і відведення лісосік уточнено дані щодо частки ділових стовбурів у стиглих і перестійних деревостанах. При цьому враховано, що зменшення виходу ділової деревини у насадженнях після досягнення ними певного віку пов'язане як із погіршенням якості ділових стовбурів (на 10–15 % від їхнього загального запасу), так і зі зменшенням частки ділових стовбурів.

Для моделювання динаміки товарної структури дубняків вегетативного походження використано чинні таблиці ходу росту цієї деревної породи («Лісотаксаційний довідник», 2013), регіональні сортиментні таблиці, розроблені для умов Лівобережного Лісостепу, та наведені вище параметри

будови за діаметром дубових деревостанів вегетативного походження. Фрагмент нормативів динаміки товарності модальних дубових деревостанів II класу бонітету наведено у табл. 7.

Таблиця 7

**Динаміка товарності модальних дубових деревостанів
вегетативного походження**

Вік, років	Н, м	D, см	Запас, м ³ ·га ⁻¹	Розподіл запасу за розмірно-якісними категоріями, м ³ ·га ⁻¹				
				ділова				дрова
				груба	середня	дрібна	разом	
50	19,0	20,3	247	10	48	7	65	167
60	21,0	23,8	289	24	55	5	84	186
70	22,6	26,9	324	45	54	3	102	201
80	23,9	29,6	353	63	52	2	117	212
90	24,9	31,9	376	92	51	1	144	204
100	25,6	33,9	394	113	47	1	161	202
110	26,2	35,5	407	127	42	1	170	204
120	26,6	36,9	418	133	36	0	169	216
130	26,9	38,1	425	131	29	0	160	234
140	27,1	39,2	427	116	22	0	138	263

На основі цих даних розраховано вік технічної стиглості, який за діловою деревиною становить 91–100 років.

ВИСНОВКИ

У дисертації охарактеризовано особливості розмірно-якісної та товарної структури дубових деревостанів вегетативного походження Лівобережного Лісостепу України; визначено чинники, які впливають на динаміку товарної структури та віки стиглості деревостанів. Виконані дослідження спрямовано на розроблення системи нормативно-довідкових даних для таксації об'єму окремих стовбурів, сортиментної і товарної структури запасу деревостанів.

1. Близько 54 % від загальної площі дубових лісів Лівобережного Лісостепу займають деревостани вегетативного походження, серед яких переважають (66,7 %) середньоповнотні та середньовікові насадження II класу бонітету.

2. Порівняння розроблених таблиць об'єму стовбурів для дубових деревостанів вегетативного походження із нормативами, складеними для дубових деревостанів загалом, засвідчило, що об'єми стовбурів із діаметром більше 48 см у насадженнях вегетативного походження систематично на 1–2 % менші, ніж за чинними нормативами.

3. Встановлено закономірності та моделі співвідношення між діаметрами та висотами стовбурів дуба у пристиглих і стиглих насадженнях вегетативного походження. Порівняння розробленої шкали висот для пристиглих і стиглих деревостанів із відповідною шкалою чинних нормативів засвідчило несуттєву різницю між ними.

4. За результатами вивчення розмірно-якісної структури деревостанів встановлено: відносні значення розмірно-якісної структури стовбурів значною мірою залежать від величини їхнього діаметра; статистично значущого впливу висоти на сортиментну структуру стовбурів не виявлено; у стовбурів насаджень порослевого походження в діапазоні діаметрів 24–40 см вихід ділової деревини на 2–3 % менший, ніж за чинними сортиментними таблицями.

5. У процесі дослідження таксаційної будови дубових деревостанів вегетативного походження виявлено: дослідні ряди розподілу діаметра у пристиглих і стиглих насаджень добре апроксимує β -розподіл; показник мінливості діаметра для загальної кількості дерев у насажденні статистично значуще на 5 % рівні залежить лише від середнього значення цієї таксаційної ознаки; розподіл ділових і дров'яних дерев за діаметром залежить переважно від частки цих дерев у деревостані; деревостани вегетативного походження, у порівнянні із природними насінневими, характеризуються меншою на 4–7 % мінливістю діаметра та більшою на 3–6 % концентрацією стовбурів у трьох центральних ступенях товщини.

6. Найбільш тісну лінійну залежність встановлено для абсолютних значень об'ємів якісних категорій деревини від об'єму стовбура в корі. Така залежність враховує вплив на вихід ділової деревини та дров не тільки діаметра стовбура, але й його висоти.

7. Розподіл загального запасу деревостану за розмірно-якісними категоріями залежить від його середнього діаметра і частки ділових стовбурів. Чинні нормативи товарності систематично на 3–6 % завищують вихід грубої та занижують частку середньої ділової деревини у дослідних насадженнях із середнім діаметром понад 32 см.

8. Кількісна стиглість у дубових деревостанах вегетативного походження настає у віці 50 років, технічна стиглість за діловою деревиною – у 91–100 років. Вік стиглості дубових деревостанів вегетативного походження Лівобережного Лісостепу України для експлуатаційних лісів доцільно встановити у 91–100 років.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для практичного застосування пропонуються:

- математичні моделі об'єму стовбурів дуба в аналітичному і табличному виглядах;
- математичні моделі й таблиці розподілу об'єму стовбурів за розмірно-якісними категоріями у пристиглих і стиглих дубових деревостанах;
- сортиментні таблиці для матеріальної оцінки пристиглих і стиглих дубових деревостанів;
- таблиці розподілу кількості стовбурів за ступенями товщини залежно від якісної категорії та середнього діаметра деревостану;
- таблиці товарної структури пристиглих і стиглих дубових деревостанів вегетативного походження.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

**Статті у наукових фахових виданнях України,
у тому числі включених до міжнародних наукометричних баз даних**

1. **Слиш О. А., Яроцький В. Ю.** Досвід застосування програмно-технологічного комплексу Field-Map при відведенні лісосік у ДП «Конотопське ЛГ». Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2012. Вип. 171. Ч. 3. С. 84–90. *(Здобувачем проведено аналітичний огляд літератури, проаналізовано різні методичні підходи та узагальнено висновки).*

2. **Слиш О. А., Яроцький В. Ю., Букша М. І.** Особливості повнодеревності та сортиментна структура стовбурів дуба у різних лісорослинних умовах. Лісове і садово-паркове господарство. 2014. № 5. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/view/9872> *(Здобувачем проведено огляд літератури, проаналізовано сортиментну структуру та узагальнено висновки).*

3. **Слиш О. А., Солодовник В. А., Букша М. І.** Методи дистанційного вимірювання та моделювання профілів стовбурів для встановлення їхньої сортиментно-гатункової структури. Лісівництво і агролісомеліорація. 2014. Вип. 124. С. 42–46. *(Здобувачем проведено огляд літератури, проаналізовано дані та узагальнено висновки).*

4. Пастернак В. П., **Слиш О. А., Гірс О. А.** Таксаційна будова стиглих порослевих дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2015. Вип. 219. С. 49–55. *(Здобувачем проведено аналітичний огляд літератури, проаналізовано різні методичні підходи та узагальнено висновки).*

5. Гірс О. А., Пастернак В. П., **Слиш О. А.** Будова та товарна структура стиглих модальних дубових деревостанів насінневого та порослевого походження Лісостепу України. Лісове і садово-паркове господарство. 2015. № 7. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/view/9043> *(Здобувачем проведено огляд літератури, проаналізовано дані та узагальнено висновки).*

6. **Слиш О. А., Любчич М. В., Букша М. І.** Оцінка сортиментно-гатункової структури дубових деревостанів з використанням сучасних технологій. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». 2016. № 2. С. 134–141. *(Здобувачем проведено огляд літератури, проаналізовано дані та узагальнено висновки).*

7. Гірс О. А., Пастернак В. П., **Слиш О. А.** Динаміка товарної структури високостовбурних дубових деревостанів порослевого походження експлуатаційних лісів України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2017. Вип. 278. С. 34–40. *(Здобувачем проведено розрахунки товарної структури та узагальнено висновки).*

8. **Слиш О. А.**, Пастернак В. П. Нормативи для визначення запасу і розмірно-якісної структури стиглих і перестійних порослевих дубових деревостанів. Лісівництво і агролісомеліорація. 2018. Вип. 132. С. 41–47. *(Здобувачем проведено огляд літератури, проведено розрахунки, проаналізовано дані та узагальнено висновки).*

Тези наукових доповідей

9. **Слиш О. А.**, Яроцький В. Ю. Застосування програмно-технологічного комплексу Field-Mar для відведення і таксації лісосік у ДП «Конотопське лісове господарство». Проблеми сталого розвитку агросфери: Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 195-річчю від дня заснування Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва, м. Харків, 4–6 жовтня 2011 року: тези доповіді. Х., 2011. С. 465. *(Здобувачем обґрунтовано можливості використання сучасних технологій для відведення і таксації лісосік).*

10. **Слиш О. А.**, Солодовник В. А., Букша М. І. Методи дистанційного вимірювання та моделювання профілів стовбурів для встановлення їх сортиментно-гатункової структури. Лісівнича освіта і наука: історія, сучасний стан та перспективи розвитку: Міжнародна наукова конференція, м. Харків, 16–19 жовтня 2013 року: тези доповіді. Х., 2013. С. 152–155. *(Здобувачем здійснено збір, обробку дослідних даних і розрахунки).*

11. **Слиш О. А.**, Яроцький В. Ю., Букша М. І. Особливості повнодеревності та сортиментної структури стовбурів дуба у різних лісорослинних умовах. Лісова типологія: наукові, виробничі, навчальні аспекти розвитку: читань з нагоди дня народження Б. Ф. Остапенка, м. Харків, 14 березня 2014 року: тези доповіді. Х., 2014. С. 110–113. *(Здобувачем здійснено збір, обробку дослідних даних і розрахунки).*

12. Пастернак В. П., Букша М. І., **Слиш О. А.**, Солодовник В. А., Яроцький В. Ю. Оцінювання товарної та сортиментної структури дубових деревостанів Лівобережного Лісостепу України на основі дистанційного вимірювання та моделювання профілів стовбурів. Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства: Міжнародна наукова конференція, м. Умань, 25 вересня 2014 року: тези доповіді. Умань, 2014. С. 84–87. *(Здобувачем здійснено збір, обробку дослідних даних і розрахунки).*

13. Букша М. І., Солодовник В. А., **Слиш О. А.** Сортиментно-гатункова структура стиглих дубових деревостанів лівобережного лісостепу України. Лісівнича наука в контексті сталого розвитку: наукова конференція, присвячена 150-річчю від дня народження академіка Г. М. Висоцького, 90-річчю від дня народження професора П. С. Пастернака та 85-річчю від часу заснування Українського ордена «Знак Пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького, м. Харків, 29–30 вересня 2015 року: тези доповіді. Х., 2015. С. 185–187. *(Здобувачем здійснено збір, обробку дослідних даних і розрахунки).*

14. Слиш О. А. Сортиментна структура стовбурів дуба у порослевих деревостанах Лівобережного Лісостепу. Ліс, наука, молодь: науково-практична

конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих вчених. Житомир, 2017. С. 163–164.

15. Денисенко А. В., Слиш О. А. Продуктивність і товарність дубових деревостанів ДП «Гадяцьке ЛГ». Новації, стан і розвиток лісового і садово-паркового господарства: III Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених, м. Харків, 13–14 грудня 2019 року: тези доповіді. Х., 2018. С. 16–17. *(Здобувачем здійснено збір, обробку дослідних даних і розрахунки).*

16. Пастернак В. П., Слиш О. А. Особливості застосування стандартів (ДСТУ EN) на лісоматеріали круглі листяні у дубових деревостанах. Підсумкова науково-практична конференція професорсько-викладацького складу і здобувачів наукових ступенів Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва, м. Харків, 19–20 березня 2019 року: тези доповіді. Х., 2019. С. 144–146. *(Здобувачем здійснено збір, обробку дослідних даних і розрахунки).*

АНОТАЦІЯ

Слиш О. А. Розмірно-якісна структура запасу дубових деревостанів вегетативного походження Лівобережного Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільсько-господарських наук зі спеціальності 06.03.02 «Лісовпорядкування та лісова таксація». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2021.

Дисертацію присвячено дослідженню особливості розмірно-якісної та товарної структури дубових деревостанів вегетативного походження Лівобережного Лісостепу України; визначено чинники, які впливають на динаміку товарної структури та віки стиглості деревостанів. Виконані дослідження спрямовано на розроблення системи нормативно-довідкових даних для таксації об'єму окремих стовбурів, сортиментної і товарної структури запасу дубових деревостанів.

Актуальність роботи визначається необхідністю складання нормативів динаміки товарної структури порослевих дубових деревостанів, підвищення точності нормативів розмірно-якісної структури та потребою оновлення нормативної бази за вимогами нових стандартів на круглі лісоматеріали.

Для детального вивчення таксаційної будови, розмірно-якісної й товарної структури порослевих деревостанів дуба опрацьовано дані 28 пробних площ, закладених автором у різних частинах регіону дослідження. Загалом обміряно 256 модельних дерев, 72 з яких зрубано. Дані вимірювань модельних дерев використано для параметризації рівнянь профілю стовбура, за допомогою яких розраховано об'єми модельних дерев, а також їхній розподіл на розмірно-якісні категорії. Для моделювання профілів стовбура та його сортиментації використовували Field-Map Stem Analyst. Дослідні дані обробляли на комп'ютері математико-статистичними методами з використанням прикладних

програм кафедри таксації лісу та лісового менеджменту Національного університету біоресурсів і природокористування України – «STRUC» і «BETA-розподіл».

За результатами досліджень для використання ВО «Укрдержліспроект» і лісогосподарськими підприємствами лісостепової частини Харківської, Полтавської та Сумської областей під час планування й проведення господарських заходів у дубових насадженнях рекомендовано: таблиці для матеріальної оцінки стовбурів дуба; таблиці товарності дубових деревостанів вегетативного походження Лівобережного Лісостепу України; оптимальні віки рубок головного користування (стиглості).

Ключові слова: дуб звичайний, Лівобережний Лісостеп, типи лісу, математичне моделювання, таксаційна будова, товарність деревостанів, стиглість.

АННОТАЦІЯ

Слиш А. А. Размерно-качественная структура запаса дубовых древостоев вегетативного происхождения Левобережной Лесостепи Украины. – Квалификационная научная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.02 «Лесоустройство и лесная таксация». Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. Киев, 2021.

Диссертация посвящена исследованию особенностей размерно-качественной и товарной структуры дубовых древостоев вегетативного происхождения Левобережной Лесостепи Украины; определены факторы, влияющие на динамику товарной структуры и века спелости древостоев. Выполненные исследования направлены на разработку системы нормативно-справочных данных для таксации объема отдельных стволов, сортиментной и товарной структуры запаса дубовых древостоев.

Актуальность работы определяется необходимостью составления нормативов динамики товарной структуры порослевых дубовых древостоев, повышение точности нормативов размерно-качественной структуры и необходимости обновления нормативной базы по требованиям новых стандартов на круглые лесоматериалы.

Для детального изучения таксационного строения, размерно-качественной и товарной структуры порослевых древостоев дуба обработаны данные 28 пробных площадей, заложенных автором в разных частях региона исследования. Всего измерено 256 модельных деревьев, 73 из которых срублено. Данные измерений модельных деревьев использованы для параметризации уравнений профиля ствола, с помощью которых рассчитаны объемы модельных деревьев, а также их распределение на размерно-качественные категории. Для моделирования профилей ствола и его сортиментации использовали Field-Map Stem Analyst. Опытные данные обрабатывали на компьютере математико-статистическими методами

с использованием прикладных программ кафедры таксации леса и лесного менеджмента Национального университета биоресурсов и природопользования Украины – «STRUC» и «BETA-распределение».

По результатам исследований для использования ПО «Укргослеспроект» и лесохозяйственными предприятиями лесостепной части Харьковской, Полтавской и Сумской областей при планировании и проведении хозяйственных мероприятий в дубовых насаждениях рекомендованы: таблицы для материальной оценки стволов дуба; таблицы товарности дубовых древостоев вегетативного происхождения Левобережной Лесостепи Украины; оптимальные возраста рубок главного пользования (спелости).

Ключевые слова: дуб черешчатый, Левобережная Лесостепь, типы леса, математическое моделирование, таксационное строение, товарность древостоев, спелость.

ANNOTATION

Slysh O. A. Dimensional and Qualitative Structure of the Growing Stock of Coppice Oak Stands of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. – Qualifying scientific research on the rights of a manuscript.

Dissertation for competition of a scientific degree of candidate of agricultural sciences, specialty 06.03.02 «Forest Inventory and Forest Mensuration». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2021.

The dissertation is devoted to studying the size-quality and commodity structure of oak stands of coppice origin of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine; the factors influencing dynamics of commodity structure and ages of maturity of stands are defined. The performed researches are directed on the development of a system of normative-reference data for taxation of the volume of separate trunks, assortment, and commodity structure of a stock of oak stands.

The relevance of the work is determined by the need to draw up standards for the dynamics of the commodity structure of coppice oak stands, improve the accuracy of the standards for the size and quality structure, and the need to update the regulatory framework for the requirements of new standards for round timber.

To obtain integrated characteristics of oak stands of the basic enterprises, selection, grouping, and processing of forest inventory data from the data bank «Forest Fund of Ukraine» of the production association «Ukrghoslesproekt» as of 01.01.2011 were carried out. The results of the analysis indicate that 67 % of the area of oak stands in the study region is of vegetative origin.

The research region on forest typological zoning belongs to the Slobozhansky district of the forest typological area of the fresh climate (2d). The forest stands of pedunculate oak are mainly confined to four main types of forest: fresh relatively fertile and fresh fertile oak&maple&lime forest types, fresh and moist fertile oak&ash&lime forest types. The oak stands of the study region are characterized by average relative density and productivity.

For a detailed study of the taxation structure, size, quality, and commercial structure of oak undergrowth stands, data from 28 sample plots laid by the author

in different parts of the study region were processed. A total of 256 model trees were measured, 72 of which were felled. The trial plots were established taking into account the distribution of forest stands by productivity in the prevailing forest types.

Determination of the quality structure of model oak trees was carried out both according to the standards in force in 2019 and to the new standard harmonized with European standards, which came into force in Ukraine since 2019. The yield of quality categories of stem wood (industrial, firewood, and logging residues) was modeled in absolute terms depending on diameter, height, and stem volume. For absolute values of the volume of these categories of wood, a close linear dependence on the diameter and stem volume in the bark was found.

The measurement data of the model trees are used to parameterize the equations of the trunk profile, with the help of which the volumes of the model trees are calculated, as well as their distribution into size-quality categories. Field-Map Stem Analyst was used to model stem profiles and assortment. The experimental data were processed on a personal computer by mathematical and statistical methods using the applied programs of the Department of Forest Taxation and Forest Management of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine – «STRUC» and «BETA-distribution».

Based on the results of the calculations, a project of volume tables of oak stems was developed, the input data to which are stem diameter at breast height and stem height. In the vast majority of cases, the hypothesis that the sample distributions correspond to the Pearson curve of type 1 (β -distribution) can be accepted. Such patterns of stem distribution by diameter classes are a prerequisite for modeling the commodity structure of mature and overmature stands of English oak.

It was found that the largest share of industrial wood was in stands with an average diameter of 36–48 cm, which corresponds to the age of 110–120 years. To model the dynamics of the commodity structure of oak trees of vegetative origin, the current yield tables of this tree species, regional assortment tables developed for the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe were used, and structure parameters by the diameter of coppice oak stands were established.

According to the developed standards of marketability dynamics, it is established that the quantitative maturity of oak stands of vegetative origin in the region of study is 50 years, technical maturity for coarse and medium industrial wood (logs) – 91–100 years.

According to the research results, for the use of the PA «Ukrkoslesproekt» and forestry enterprises of the forest-steppe part of Kharkiv, Poltava, and Sumy regions in planning and carrying out economic activities in oak plantations, the following are recommended: tables for material assessment of oak trunks; table of marketability of oak stands of vegetative origin of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine; optimum ages of final felling (maturity).

Key words: oak, Left-Bank Forest-Steppe, forest types, modelling, valuation structure, marketability, maturity.

Підписано до друку 19.03.2021 року. Формат 60x84\16
Ум. друк. арк. 0,9 Обл.-вид.арк. 0,9
Наклад 100 прим. Зам. № 210131

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, тел.: 527-81-55, e-mail: nubip_druk@ukr.net
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4097 від 17.06.2011

