

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



БУГАЙОВ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 630*5:582.632.1(477.5)

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТА ХІД РОСТУ ВІЛЬХОВИХ
НАСАДЖЕНЬ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.03.02 «Лісовпорядкування та лісова таксація»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2018

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Харківському національному аграрному університеті імені В. В. Докучаєва Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник доктор сільськогосподарських наук, професор
Пастернак Володимир Петрович,
Український орден «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
Гірс Олександр Анатолійович,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
завідувач кафедри лісової таксації
та лісовпорядкування

кандидат сільськогосподарських наук
Блищик Іван Володимирович,
Березнівський лісотехнічний коледж,
викладач лісівничих дисциплін

Захист відбудеться «30» березня 2018 року о 9⁰⁰ 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 301

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 «27» лютого 2018 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

А. Г. Лащенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Лісове господарство належить до господарських комплексів, що мають важливе значення для національної економіки, оскільки охоплює всі процеси, пов'язані з відтворенням та використанням стратегічного ресурсу – лісу. Окрім того ліси відіграють важливу роль для здоров'я людини, підтримання природної рівноваги, тому проблема розвитку лісового господарства поступово набуває пріоритетного значення в Україні.

Україна, підписавши декларації ряду міжнародних Конференцій (Ріо, 1992; Гельсінкі, 1993; Лісабон, 1998; Варшава, 2005; Осло, 2011 та ін.) зобов'язалася впроваджувати принципи сталого розвитку в лісовому секторі. Стратегія реформування лісового господарства України (2017) передбачає створення організаційно-економічних умов для ефективного розвитку лісового і мисливського господарства шляхом підтримки й забезпечення сталого лісоуправління. Це, у свою чергу, вимагає вдосконалення нормативної бази лісового і мисливського господарства з урахуванням сучасних умов та європейського досвіду. Тому на сучасному етапі розвитку лісового господарства актуальним є розроблення відповідних нормативно-інформаційних матеріалів для оцінки і прогнозування росту головних лісоутворювальних порід, з урахуванням зональних особливостей.

У зв'язку з викладеним вище, розроблення нормативів для порослевих вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України є важливим кроком для сталого збалансованого ведення господарства в них.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводилися на кафедрі лісівництва Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва під час навчання в аспірантурі (2004–2007 рр.), а також кафедрі лісоуправління та лісоексплуатації, з науковим напрямом досліджень якої вони безпосередньо пов'язані (2008–2017 рр.). Дослідження виконувалися у межах держбюджетної теми Українського 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 0105U001925, 2010–2014 рр.), до виконання якої автор залучався як виконавець підрозділів.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження було розроблення системи інформативних та об'єктивних показників для оцінки стану та продуктивності вільхових деревостанів, встановлення їхньої динаміки, таксаційної і товарної структури.

Для досягнення мети передбачалося виконання таких завдань:

- визначити ключові фактори, що впливають на формування та хід росту вільхових деревостанів;
- встановити особливості динаміки таксаційних показників та продуктивності вільхових насаджень Лівобережного Лісостепу України;
- розробити моделі динаміки таксаційних показників вільхових деревостанів;

- розробити таблиці ходу росту порослевих вільхових деревостанів для досліджуваного регіону на основі даних повидільної таксаційної характеристики і пробних площ;

- визначити товарну структуру вільхових деревостанів регіону дослідження;

- керуючись розрахунками різних видів стиглості, визначити вік головних рубок.

Об'єкт дослідження – вільхові деревостани Лівобережного Лісостепу України.

Предмет дослідження – процеси формування продуктивності, таксаційна і товарна структура вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України.

Методи дослідження. Основними методами дисертаційного дослідження були: лісівничо-таксаційні методи під час закладання дослідних ділянок, встановлення таксаційних показників вільхових деревостанів; статистичні – під час аналізу таксаційної будови деревостанів, моделювання таксаційних параметрів та їх взаємозалежностей, оцінки точності моделювання та достовірності отриманих результатів.

Інформаційною базою дослідження слугували дані тимчасових та постійних пробних площ і актуалізована повидільна база даних Виробничого об'єднання «Укрдержліспроект» станом на 01.01.2011 року.

Наукова новизна одержаних результатів. Основні положення дисертаційного дослідження, які визначають її наукову новизну, полягають у наступному:

вперше:

- проведено порівняльну оцінку динаміки середніх таксаційних показників вільхових деревостанів на типологічній основі;

- розроблено моделі динаміки таксаційних показників вільхових насаджень;

- на основі розроблених моделей складено таблиці ходу росту модальних вільхових деревостанів вегетативного походження Лівобережного Лісостепу України за класами бонітету;

- встановлено закономірності будови вільхових деревостанів за діаметром залежно від віку та класу бонітету;

- складено таблиці товарності вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України;

уточнено таблиці сум площ поперечного перерізу та запасів вільхових деревостанів з повнотою 1,0, віки стиглості та оптимальні віки рубок головного користування у вільхових деревостанах;

дістало подальший розвиток дослідження росту і продуктивності вільхових деревостанів, їх таксаційної будови і динаміки товарності.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження рекомендовано для використання Виробничим об'єднанням «Укрдержліспроект» і в лісогосподарських підприємствах Харківської, Полтавської та Сумської областей під час планування та проведення господарських заходів у вільхових насадженнях, а також у навчальному процесі

Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва під час викладання дисциплін «Лісова таксація» та «Лісовпорядкування».

Розроблені автором динамічна бонітетна шкала, моделі ходу росту основних таксаційних показників, таблиці ходу росту і таблиці товарності модальних порослевих вільхових насаджень Лівобережного Лісостепу України рекомендовано для практичного використання.

Особистий внесок здобувача. Постановка завдань, формулювання наукових положень дисертаційної роботи, висновки і пропозиції виробництву, а також написання тексту дисертаційної роботи належать особисто автору і є його науковим доробком. Деякі результати одержано у співпраці з І. М. Усцьким, В. І. Стороженком, про що свідчать спільні публікації та посилання у тексті дисертаційної роботи.

Особисто автором здійснено огляд літератури, проведено польові експериментальні дослідження, виконано математичну обробку та аналіз одержаних результатів, обґрунтовано висновки за результатами дослідження.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи та її результати було викладено та схвалено на Міжнародній науковій конференції, присвяченій 85-річчю від дня народження Б. Ф. Остапенка (м. Харків, 2007 р.); XI Погребняківських читаннях «Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку» (м. Харків, 2007 р.); III Міжнародній конференції молодих науковців «Біологія від молекули до біосфери» (м. Харків, 2008 р.); Міжнародній науковій конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства» (м. Харків, 2009 р.); IV Міжнародній конференції молодих науковців «Біологія від молекули до біосфери» (м. Харків, 2009 р.); підсумковій конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва (м. Харків, 2010 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми сталого розвитку агросфери», присвяченій 195-річчю від дня заснування Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва (м. Харків, 2011 р.); підсумкових конференціях професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва (м. Харків, 2013, 2017 рр.); науково-практичній конференції, присвяченій 100-річчю харківського періоду агроуніверситету імені В. В. Докучаєва (м. Харків, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Екологічні, економічні та соціальні проблеми розвитку аграрної сфери в умовах глобалізації» (м. Харків, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна наука, освіта, виробництво, європейський досвід для України» (м. Житомир, 2015 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 23 наукові праці, з яких 8 статей у наукових фахових виданнях України, 2 статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 12 тез наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотацій, переліку умовних позначень, вступу, п'яти розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних джерел із 239 найменувань (з них 23 латиницею) та додатків. Роботу викладено на 201 сторінці комп'ютерного тексту, текст ілюстровано 32 таблицями і 21 рисунком.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Розділ 1 «**Сучасний стан вивчення проблеми формування та продуктивності вільхових деревостанів**». Важливим завданням сучасного етапу розвитку лісівничої науки є розширення чинного інструментарію в напрямі оцінювання екологічних функцій лісів та оновлення застарілої нормативно-інформаційної бази, якою керується лісогосподарська галузь.

У світлі вимог щодо посилення природоохоронних функцій лісів значний інтерес становлять вільхові деревостани України, які мають велике водоохоронне та ґрунтополіпшуюче значення і є важливим стабілізаційним елементом природних ландшафтів країни.

Рід вільха (*Alnus*) належить до родини березових (*Betulaceae*). З чотирнадцяти видів роду *Alnus* в Європі трапляється п'ять: вільха чорна, або клейка (*A. glutinosa* Gaertn), біла (*A. incana* Moench), серцеподібнолиста (*A. cordata* Desf.), східна (*A. orientalis* D. C.) і зелена (*A. viridis* D. C.). В Україні вільха чорна поширена майже по всій території, особливо на Поліссі, менше в Лісостепу і Карпатах, рідко трапляється в Степу, здебільшого по берегах річок. У межах такої значної території продуктивність вільхових деревостанів значно варіює.

Вільхові ліси України досить детально вивчено як за лісівничим напрямом, так і за таксаційним. Дослідженнями особливостей формування, моделюванням росту, продуктивності і товарності вільхових лісів України в різні часи займалися Є. Г. Поляков (1964), М. В. Ромашов (1964), М. В. Давидов (1979), В. Є. Лебедев (1980), М. І. Калінін (2000), П. І. Лакида (2006), В. П. Ткач (2009), Р. М. Кравчук (2009), А. Е. Оборська (2015), В. І. Блищик (2017) та ін. Однак в їх роботах більше уваги приділялося вільховим насадженням Полісся, де вони займають понад 11 % вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок. Менше вивчені насадження вільхи чорної в Лісостепу та Степу України (Харчук І. І., 1995; Пастернак В. П., Стороженко В. І., 2010; Стороженко В. І., 2013).

В Україні розроблено систему нормативів для ведення господарства у вільхових деревостанах, але чинні нормативи не досить точно відображають динаміку таксаційних показників порослевих вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України, це пов'язано з тим, що нормативи розроблено для вільхових насаджень для України в цілому. Тому необхідно виявити особливості вільшаників регіону дослідження – їх поширення, ходу росту, таксаційної будови, стану, віків рубок і товарності, природного поновлення, що дасть змогу ефективніше вести господарство в них.

Розділ 2 «Програма, методика, об'єкти та умови дослідження». Згідно з комплексним лісогосподарським районуванням лісів України регіон дослідження належить до Лівобережного Лісостепу. За лісотипологічним районуванням – це Слобожанський лісотипологічний район області свіжого помірного клімату 2d, який простягається із заходу на схід від 27° до 32° за градієнтом континентальності. Зональним типом лісу є свіжа ясеневоліпова діброва D2-яс-лпД. У межах Слобожанського району за геоморфологічними ознаками (рельєфом та ґрунтоутворюючими породами) виділено два сектори: Ворскло-Псельський та Придонецький. Територія Придонецького сектора належить до водозбору р. Сіверський Донець та його приток (Харківська область). Ворскло-Псельський сектор розташований на водозборах річок Ворскла, Псел та Сула (ДП «Гутянське лісове господарство» Харківської області, більшість підприємств Сумської та Полтавської областей).

Близько 95 % вільшаників формуються в заплавах. Ліси заплав річок регіону дослідження належать до короткозаплавних. Загальні умови зростання короткозаплавних лісів О. Л. Бельгардом (1950) висвітлено на прикладі річок басейну Дніпра. Багато в чому вони застосовні для заплав Ворскли, Псла, Сіверського Дінця та їх приток. Повінь тут буває короткостроковою, близько 10 днів, а в басейні Сіверського Дінця в деякі роки вона відсутня.

На ділянках, що характеризуються близьким рівнем ґрунтових вод (заплави, притерасні ділянки, мікропониження) формуються гігроморфні (напівгідроморфні) ґрунти. Як правило, це – грудові типи місцезростань різного рівня зволоженості (від вологуватих до мокрих типів): лучно-чорноземні ґрунти (D₂₋₃), лучні (D₃), лучно-болотні (D₄₋₅), болотні (D₅). У заплавах рік та пониженнях переважно ростуть чорновільхові ліси, у першому ярусі яких домінує вільха чорна (переважно ранньої фенформи) інколи із домішкою ясеня звичайного (*Fraxinus excelsior* L.). Другий ярус представлений кленом гостролистим (*Acer platanoides* L.) та польовим (*A. Campestre* L.), липою серцелистною (*Tilia cordata* L.), берестом (*Ulmus minor* Mill.), грушею звичайною (*Pyrus communis* L.), яблуною лісовою (*Malus silvestris* Mill.) (Остапенко Б. Ф., 2002).

Під час досліджень особливостей формування та ходу росту вільхових насаджень Лівобережного Лісостепу України було застосовано ряд спеціальних й загальних лісівничих і таксаційних методик. Для досліджень використано інформацію з повидільної бази даних насаджень станом на 01.01.2011 р. ВО «Укрдержліспроект», де головною породою є вільха чорна для лісогосподарських підприємств Харківської, Полтавської і Сумської областей у межах Слобожанського лісотипологічного району області 2d. До бази даних увійшла інформація, у якій подані такі таксаційні характеристики: площа ділянки, вік деревостану, середній діаметр, середня висота, повнота, запас на 1 га, запас породи, загальний запас на ділянці, бонітет, тип лісорослинних умов, тип лісу, походження, відсоток ділових стовбурів та склад насадження.

Для відмежування пробних площ та проведення вимірювань застосовували технологію Field-Mar. З урахуванням особливостей деревостану,

як об'єкта дослідження, збір даних про стан та продуктивність вільхи чорної проводили на тимчасових (77 пробних площ) та постійних пробних площах (4 пробні площі). Пробні площі закладали у насадженнях, що в цілому відповідали вимогам досліду (відповідність лісорослинним умовам, санітарний та екологічний стан, таксаційна характеристика тощо). На постійних пробних площах визначали середній і поточний прирости (Z_c , Z_{nm}), коефіцієнти форми (q_2) й видові числа (f), а також обрані моделі, для повного аналізу стовбура й вивчення ходу росту за всіма таксаційними показниками.

Експериментальні дослідження формування та росту вільхових насаджень Лівобережного Лісостепу України проводилися в 2005–2015 роках. Для детального вивчення росту та продуктивності чорновільхових деревостанів було опрацьовано дані 81 пробної площі, закладених автором у різних частинах регіону дослідження. На 15 з них було відібрано модельні дерева (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл пробних площ за класами бонітету в розрізі класів віку

Клас бонітету	Клас віку											Кількість пробних площ	% від загальної кількості
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
I ^b	–	1	3	–	–	–	–	–	–	–	–	4	4,9
I ^a	–	2	3	7	3	–	–	–	–	–	–	15	18,5
I	2	–	5	8	11	7	8	4	2	2	–	49	60,5
II	–	1	1	–	2	3	1	1	–	1	2	12	14,8
III	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1	1,3
Всього	2	4	12	15	16	10	10	5	2	3	2	81	100

У Слобожанському районі найчастіше трапляються деревостани з відносною повнотою 0,7–0,8, також значну частку займають деревостани з повнотою 0,9 і вище.

При закладанні пробних площ, значна увага приділялася саме середньо- і високоповнотним деревостанам (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл пробних площ за відносною повнотою в розрізі класів віку

Відносна повнота	Клас віку											Кількість пробних площ	% від загальної кількості
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
0,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	1,2
0,6	–	–	–	–	1	1	–	1	1	1	1	6	7,4
0,7	–	1	3	3	6	5	6	2	1	1	1	29	35,8
0,8	–	–	5	10	6	3	3	2	–	–	–	29	35,8
0,9	–	–	2	2	2	1	1	–	–	–	–	8	9,9
1 і вище	2	3	2	–	1	–	–	–	–	–	–	8	9,9
Всього	2	4	12	15	16	10	10	5	2	3	2	81	100

Частка пробних площ у середньо- та високоповнотних деревостанах становить більше 90 %.

Аналіз пробних площ за основними таксаційними показниками підтверджує, що для дослідження було підібрано деревостани, які за походженням, складом, класом бонітету, відносною повнотою та типами лісу відповідають найпоширенішим умовам формування вільшаників у Лівобережному Лісостепу України.

Розділ 3 «Характеристика сучасного стану вільхових насаджень Слобожанського лісотипологічного району». За одержаними даними чорновільхові лісостани в регіоні дослідження займають площу 26613,3 га з запасом деревини 4788,9 тис. м³. Розподіл вільхових насаджень за територією Слобожанського району є нерівномірним – 96,2 % вільшаників відноситься до Ворскло-Псельського сектору (25606,6 га з запасом 4596,9 тис. м³) і лише 3,8 % до Придонецького сектору (1006,7 га, 192,0 тис. м³).

Вільхові деревостани Придонецького сектору належать до шести лісогосподарських підприємств в Харківській області. У Ворскло-Псельському секторі вільхові насадження ростуть на території 26 підприємств (в Харківській області – ДП «Гутянське лісове господарство», 4 в Полтавській і 21 в Сумській області).

Чорновільхові деревостани Слобожанського району ростуть у більш ніж 20 типах лісу, але 90 % вільшаників приурочені до чотирьох основних типів лісу – сирого чорновільхового сугрудю С₄-Вч (5727,2 га – 32 %) сирого чорновільхового грудю D₄-Вч (5812,3 га – 33 %) мокрого чорновільхового сугрудю С₅-Вч (1668,6 га – 10 %) та мокрого чорновільхового грудю D₅-Вч (2689,3 га 15 %).

Розподіл вільхових насаджень за класами віку свідчить про переважання в регіоні дослідження середньовікових насаджень.

Аналіз динаміки росту вільхових насаджень за висотою в сирому чорновільховому сугруді та сирому чорновільховому груді свідчить про те, що незалежно від лісотипологічного сектору, для деревостанів характерний прискорений ріст у молодому віці та спадаюча інтенсивність у старшому (Ту).

Динаміка росту вільхових деревостанів за діаметром в сирому чорновільховому сугруді підтверджує ідентичність умов, не залежно від географічного розміщення в умовах Слобожанського району. В той же час в умовах сирого грудю значення середніх діаметрів у Ворскло-Псельському секторі вище ніж у Придонецькому в будь-якому віці.

В умовах сирого грудю запаси насаджень Ворскло-Псельського сектору дещо вищі, аніж Придонецького, що пов'язано з більшою абсолютною повнотою в цьому секторі, при однакових висотах. В умовах сирого чорновільхового сугрудю запаси майже однакові для обох секторів.

Слід зазначити, що в вільхових насадженнях регіону дослідження, як і у вільшаниках України в цілому, широко розповсюджені лісопатологічні процеси, що впливають на санітарний стан деревостану і зниження лісівничо-таксаційних показників (Усцький І. М., 2014). Серед основних причин погіршення стану вільхових деревостанів є зміна гідрологічного режиму (69,7 %) та хвороби (12,0 %). Оцінка стану лісів, у зв'язку із впливом різних біотичних та антропогенних чинників, потрібна для прогнозування процесу їх

ослаблення, розроблення і вдосконалення лісгосподарських заходів щодо підвищення стійкості та продуктивності лісостанів.

Розділ 4 «Динаміка росту та продуктивності модальних вільхових деревостанів». В різні часи дослідження особливостей формування та росту деревостанів вільхи чорної проводило багато лісівників. Однак в Україні для таксації вільхових насаджень використовуються лише таблиці ходу росту і динаміки товарності насаджень М. В. Давидова (1960).

Ряд авторів схиляються до думки, що продуктивність деревостанів надто варіює залежно від умов конкретного регіону. Зважаючи на це, та враховуючи те, що для вільхових деревостанів Полісся та Степу такі нормативи складено, постала необхідність розроблення системи моделювання прогнозу росту порослевих вільшняків безпосередньо для умов Лівобережного Лісостепу.

При дослідженні ходу росту модальних деревостанів використовували статистичний та аналітичний метод у поєднанні. При цьому динаміку висот розраховували на основі даних аналітичного підходу, а всі інші параметри встановлювали за допомогою регресійних залежностей на статистичному матеріалі пробних площ і бази даних «Лісовий фонд України».

Вивчення закономірностей ходу росту розпочато з моделювання динаміки середньої висоти:

$$H = 1,320 [1 - \exp(-0,0183A(1 - \exp(-0,225A)))]^{0,549} H_{50}, \quad (1)$$

де H – висота, м; H_{50} – висота у віці 50 років, м; A – вік, років.

Після усереднення динаміки висот одержано характеристики росту у відносних величинах. За дослідними даними не виявлено суттєвої різниці у динаміці відносних висот за типами лісорослинних умов.

Перехід від відносних до абсолютних значень модельованих таксаційних показників здійснювали на основі базових значень висоти модифікованої шкали М. М. Орлова для порослевих деревостанів у віці 50 років, які становили для I^a, I і II класів бонітету відповідно 25,3 м, 22,3 і 19,3 м.

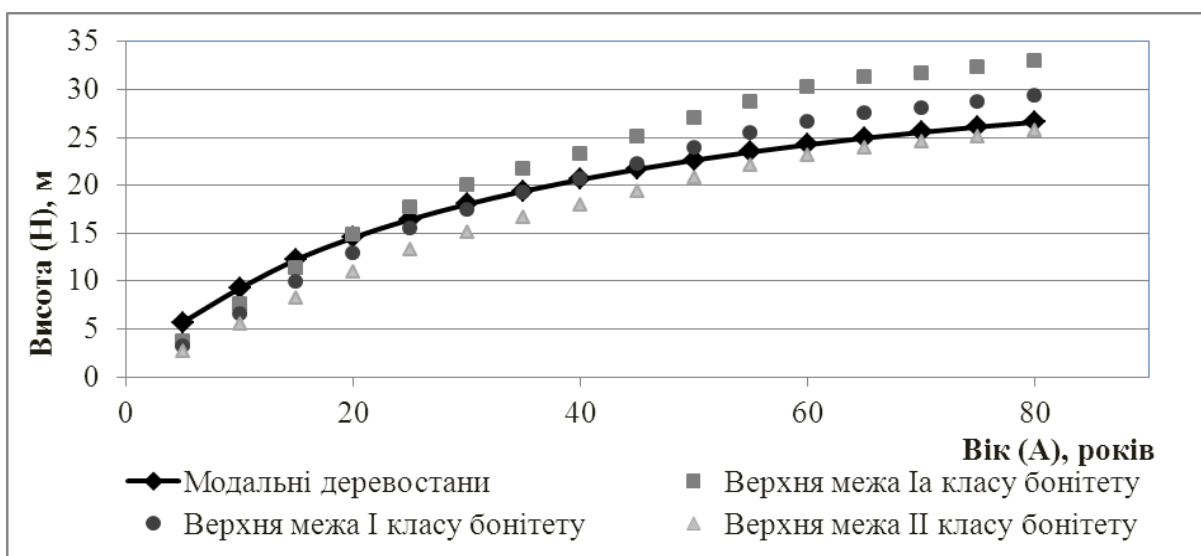


Рис. 1. Хід росту за висотою вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України

Після проведених розрахунків, з метою групування дослідного матеріалу було створено динамічну бонітетну шкалу (рис. 2). В її основу покладено модель росту за висотою (1).

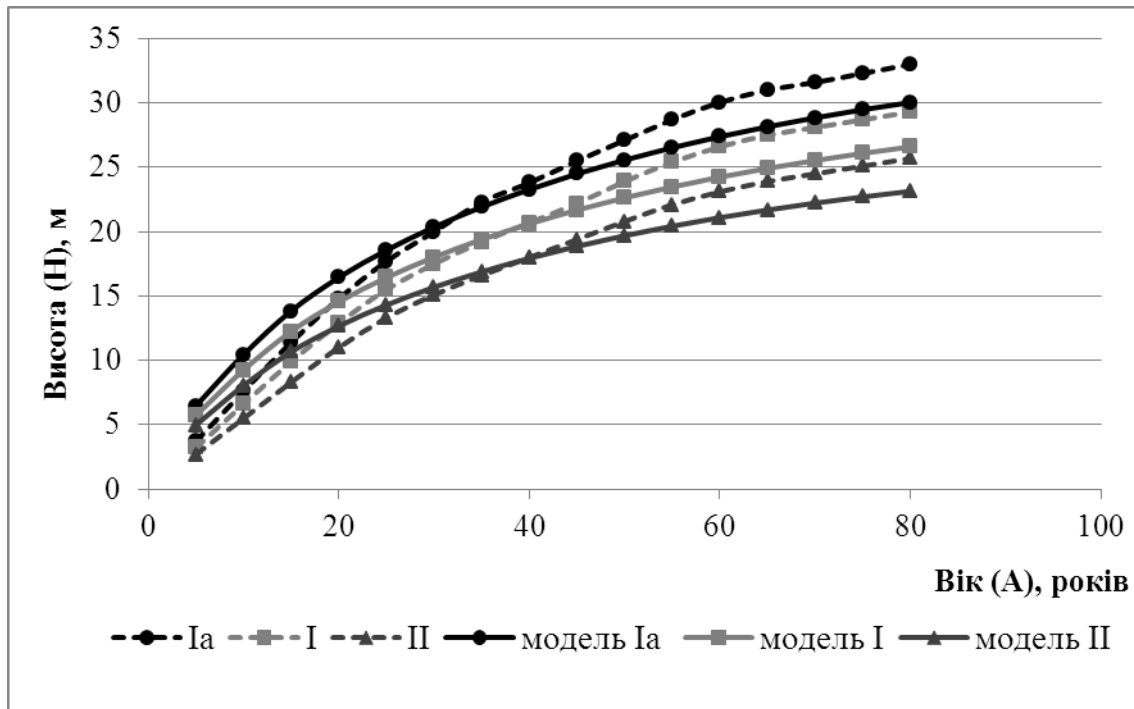


Рис. 2. Верхня межа класів бонітету за шкалою М. М. Орлова та динамічною шкалою

Порівнявши отриману бонітетну шкалу зі шкалою М. М. Орлова, можна помітити, що в молодому віці динамічна шкала має більші висоти, а після 40-річного віку значно нижчі, ніж у загальнобонітетній шкалі. Цю різницю можна пояснити тим, що динамічна бонітетна шкала модальних вільхових деревостанів була побудована на основі аналітичного підходу для одного типу росту, а загальнобонітетна шкала М. М. Орлова побудована статистичним шляхом без врахування типів росту.

Отримана динамічна бонітетна шкала є прийнятною і може в подальшому використовуватись для групування експериментального матеріалу для аналізу ходу росту модальних вільхових насаджень Лівобережного Лісостепу України.

Наступним таксаційним показником, що моделювався, був середній діаметр (D), який має тісний кореляційний зв'язок з віком (A) та середньою висотою (H). Модель динаміки середніх діаметрів модальних деревостанів встановлювали за співвідношенням D/H .

Модель середнього діаметра для вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України має такий вигляд:

$$D/H = 0,723 \exp(0,0067A), \quad (2)$$

де D – середній діаметр, см; H – середня висота, м; A – середній вік, років.

Враховуючи, що аргументом функції виступає середня висота, то за допомогою моделі (2) можна визначити середній діаметр будь-якого класу бонітету.

Модель суми площ поперечних перерізів для чорновільхових деревостанів отримана, як функція середньої висоти, оскільки значущого впливу класу бонітету на суму площ поперечних перерізів не встановлено.

При побудові моделі було використано суми площ перерізу чистих та змішаних вільшаників, у складі яких не менше 8 одиниць вільхи чорної, при цьому площа перерізу змодельована за формулою:

$$G=33,145(1-\exp(-0,125(H-1,3)))^{2,235}, \quad (3)$$

де G – сума площ перерізу, m^2 ; H – середня висота, м.

Інші параметри продуктивності вільхових деревостанів: кількість дерев (N), видове число (F), запас (M), середня (Δ_{Mmm}) і поточні (Δ_{Mmm}) зміни запасу визначали за допомогою «класичних формул» лісової таксації.

На основі отриманих моделей було складено таблиці ходу росту порослевих модальних вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України для переважаючих класів бонітету (табл. 3).

Таблиця 3

Фрагмент таблиць ходу росту модальних вільхових деревостанів

А, років	Деревостан							
	Н, м	D, см	N, шт. га ⁻¹	G, м ² ·га ⁻¹	F	M, м ³ ·га ⁻¹	ΔM, м ³ ·га ⁻¹	
							середня	поточна
Бонітет I								
10	8,7	6,7	1762	10,6	0,642	59	5,9	7,6
20	13,6	11,3	1037	19,3	0,486	128	6,4	6,1
30	16,9	14,9	761	23,5	0,443	175	5,8	4,4
40	19,3	18,2	611	25,8	0,427	213	5,3	3,6
50	21,2	21,4	515	27,3	0,424	245	4,9	3,1
60	22,7	24,5	448	28,2	0,428	274	4,6	2,8
70	23,9	27,6	398	28,9	0,436	301	4,3	2,7

Отримані результати узгоджуються із загальними закономірностями росту вільхових деревостанів та результатами досліджень інших авторів.

За результатами моделювання, окрім таблиць ходу росту для вільшаників регіону дослідження, розроблено нормативи повних деревостанів, які більш коректно, ніж чинні нормативи, описують залежність максимальних значень суми площ перерізу і запасів безпосередньо для умов Лівобережного Лісостепу України.

Розділ 5 «**Особливості таксаційної будови та товарності вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України**». Для визначення таксаційної будови вільхових насаджень регіону дослідження проведено аналіз розподілу стовбурів за ступенями товщини (залежно від віку і класу бонітету), рангів і редуційних чисел.

Відмінностей між деревостанами в різних типах лісу не встановлено, натомість простежується чітка закономірність розподілу стовбурів залежно від віку й бонітету.

Аналіз середніх значень свідчить, про збільшення з віком кількості відносних ступенів товщини з шести у віці 30 років (I бонітет) до дванадцяти у віці 70 років (I^a-I бонітет). Розподіл дерев у ступенях з віком теж змінюється – зменшується концентрація дерев навколо середнього значення, так у середньовікових деревостанах більше 70 % відносяться до трьох середніх ступенів товщини, у пристиглих – близько 60 %, у стиглих – 55 %.

Для деревостанів I класу бонітету характерна лівостороння, а для I^a бонітету – правостороння асиметрія, що ще раз підтверджує більш оптимальну структуру у насадженнях вищого класу бонітету, яка має суттєвий вплив на товарну структуру вільшаників регіону дослідження.

Отримані результати було порівняно з даними інших авторів – М. В. Давидова (1960) для умов Лісостепу і Полісся та В. Ф. Багінського (1985) для умов Полісся Республіки Білорусь (табл. 4).

Таблиця 4

Порівняння розподілу дерев за відносними ступенями товщини

Дані	Відносні ступені товщини											
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
За даними дослідження	0,2	0,8	3,8	11,2	20,4	25,6	19,1	11,1	4,5	2,0	1,0	0,4
В. Ф. Багінський, 1985	2,3	4,9	9,0	13,3	15,3	16,0	14,2	10,8	7,3	4,0	1,5	0,4
М. В. Давидов, 1960	1,0	4,7	8,8	15,0	18,2	18,0	14,3	9,7	4,3	2,8	1,9	1,0

Порівняння даних таксаційної будови свідчить, що за одержаними розрахунками в деревостанах вільхи чорної спостерігається більша концентрація дерев у центральних ступенях товщини, при незначній їх кількості у крайніх (особливо 0,5–0,7).

Закономірність зміни структури порослевих вільхових деревостанів з віком підтверджують їх редуційні числа. Диференціація дерев за діаметром у межах вікових груп подібна до нормального насадження. На деяких пробних площах амплітуда коливання редуційних чисел не значно відхиляється від середніх значень, що не мало суттєвого впливу на середній розподіл.

При аналізі повидільної бази основним і єдиним показником товарності є відсоток ділових стовбурів. Вихід ділової деревини тісно корелює з часткою ділових стовбурів від їх загальної кількості. Між відсотком ділових стовбурів (P) і віком (A) порослевих вільхових насаджень встановлено тісний кореляційний зв'язок для насаджень різної продуктивності: 4 для насаджень I^a класу бонітету, 5 – I бонітету.

$$P=37,051\ln(A)-84,518, \quad (4)$$

$$P=38,731\ln(A)-93,179, \quad (5)$$

де P – відсоток ділових стовбурів; A – вік, років.

Аналіз даних пробних площ підтвердив закономірність встановлену за результатами обробки повидільної бази, про залежність відсотка ділових стовбурів на ділянках не лише від віку, а й продуктивності. Так, у

досліджуваному віковому діапазоні (30–70 рр.), у всіх вікових групах відсоток ділових стовбурів у насадженнях I^a бонітету вище, ніж у насадженнях I, не зважаючи на більшу загальну кількість стовбурів. Зі збільшенням віку кількість ділових дерев збільшується.

Нормативи товарної структури насаджень було розроблено у відносних величинах для деревостанів I^a та I класів бонітету (табл. 5).

Таблиця 5

Товарна структура (у %) модальних порослевих чорновільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України

D, см	Ділова деревина				Дрова	Відходи
	груба	середня	дрібна	разом		
16	1	35	12	49	43	9
18	4	39	12	55	36	9
20	7	40	12	59	30	10
22	11	40	12	62	27	11
24	14	39	12	65	24	12
26	18	36	12	67	23	11
28	21	33	12	66	23	11
30	23	29	11	63	25	12
32	26	24	10	61	28	12
34	28	19	10	57	31	12
36	29	13	8	50	37	13

Моделювання параметрів товарної структури деревостанів проводили за формулами 6–11:

$$P_{дiл} = -43,6 + 8,07 \cdot D - 0,149 \cdot D^2, \quad (6)$$

$$P_{гр} = 38,7(1 - e^{(-0,084 \cdot (D-14))^{1,845}}), \quad (7)$$

$$P_{сер} = -69,3 + 10,92 \cdot D - 0,4012 \cdot D^2 + 0,0034 \cdot D^3, \quad (8)$$

$$P_{др} = P_{дiл} - P_{гр} - P_{сер}, \quad (9)$$

$$P_{дров} = 148,4 - 11,32 \cdot D + 0,154 \cdot D^2, \quad (10)$$

$$P_{вiдх} = 100 - P_{дiл} - P_{дров}, \quad (11)$$

де D – середній діаметр деревостану, см; $P_{дiл}$, $P_{гр}$, $P_{сер}$, $P_{др}$, $P_{дров}$ та $P_{вiдх}$ – відповідно вихід у % ділової, грубої ділової, середньої ділової, дрібної ділової, дров'яної деревини та відходів.

Найбільша частка ділової деревини відмічається у деревостанах із середнім діаметром 26–28 см, що відповідає віку 60 років. Суттєве зменшення виходу ділової деревини у порослевих вільхових деревостанах після 60-річного віку встановлено також у дослідженнях В. П. Ткача (1999), В. П. Пастернака та В. І. Стороженка (2010).

Для визначення масштабів ураження дерев вільхи чорної серцевинною гниллю було опрацьовано дані модельних дерев у віковому діапазоні 45–70 років. Аналіз розкряжування свідчить, що зі збільшенням віку та діаметру зростає ураженість стовбурів вільхи серцевинною гниллю. З віком

ураження прогресує – так у віці 70 років діаметр ураженої частини дорівнює 22–24 см, протяжність – більше 3 метрів, об'єм – 0,3–0,4 м³, що складає близько 25 % об'єму стовбура. Результати дослідження модельних дерев узгоджуються з даними інших авторів для суміжних регіонів (Ткач В. П., 1999 – Лівобережне Полісся; Стороженко В. І., Пастернак В. П., 2012 – Степ).

При визначенні оптимальних віків стиглості та віків рубок необхідно враховувати також вікову структуру лісового фонду вільхових деревостанів, яка, характеризується істотною нерівномірністю та розбалансованістю.

За результатами проведеного дослідження кількісна стиглість у порослевих вільхових деревостанах настає у віці 30 років, технічна стиглість за діловою деревиною – у 40 років, а технічна стиглість за грубою і середньою діловою деревиною – у 45 років (табл. 6).

Таблиця 6

Дані для розрахунку показників кількісної та технічної стиглостей порослевих вільхових деревостанів I бонітету

Вік, років	M, м ³ ·га ⁻¹	Δ _M (середня), м ³ ·га ⁻¹	Середня Δ _M ділової деревини, м ³ ·га ⁻¹	
			грубої і середньої	разом
30	175	5,8	2,8	3,8
40	213	5,3	3,4	4,4
50	245	4,9	3,4	4,3
60	274	4,6	3,2	4,0
70	301	4,3	2,8	3,5

За отриманими даними, максимальний середній приріст фанерного кряжа настає у віці 70 років, пиловника – 50 років, а будівельного лісу – у 40 років (рис. 3).

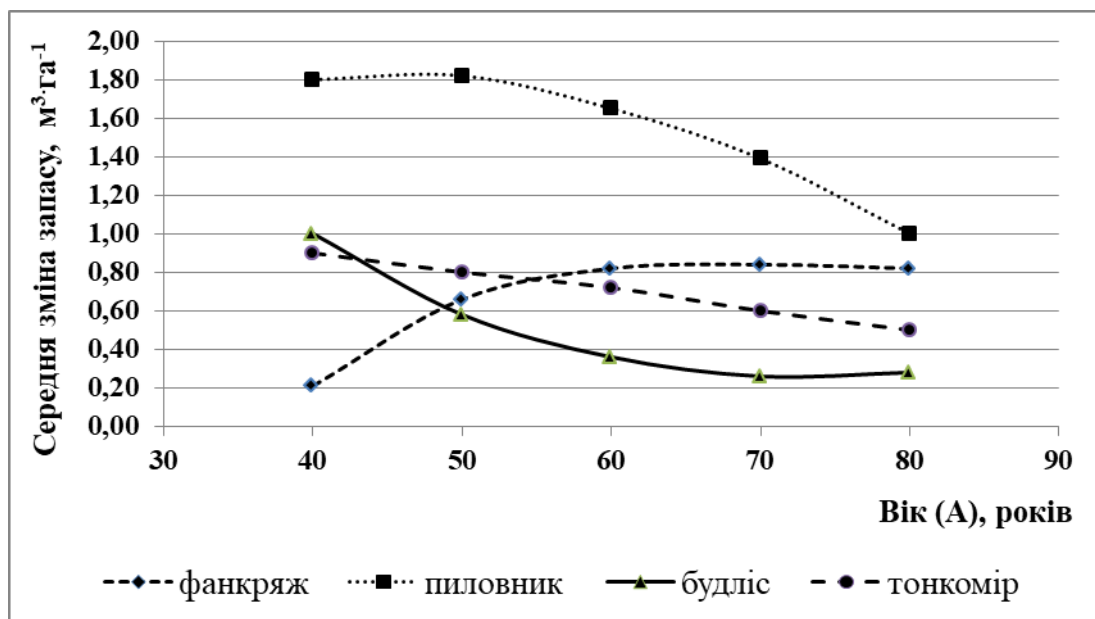


Рис. 3. Середня зміна запасу порослевих вільхових деревостанів за провідними сортами

На основі встановлених віків стиглості вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України віднесених до відповідних категорій за екологічним і соціально-економічним значенням, вік рубок головного користування доцільно зменшити на один клас (до шостого класу віку), і прийняти у 51–60 років.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено узагальнення й аналіз експериментальних даних щодо насаджень вільхи чорної Лівобережного Лісостепу України та особливостей їх формування. За результатами комплексних досліджень охарактеризовано типологічну структуру, продуктивність, будову, хід росту та товарну структуру вільхових лісів. З урахуванням виявлених закономірностей вільшаників запропоновано нормативи росту та товарності.

1. Чорновільхові насадження регіону дослідження ростуть в 29 типах лісу, але 90 % їх приурочені до чотирьох основних типів лісу – сирого чорновільхового сугруду С₄-Вч, сирого чорновільхового груду D₄-Вч, мокрого чорновільхового сугруду С₅-Вч та мокрого чорновільхового груду D₅-Вч. Вільхові насадження характеризуються досить високою відносною повнотою і ростуть за високими класами бонітету.

2. Дослідження динаміки основних таксаційних показників вільшаників у двох переважаючих типах лісу підтвердило гіпотезу їх ідентичності. Тобто, в однакових типологічних умовах середні діаметри, висоти та запаси, за виключенням деяких класів віку, є майже рівними у Придонецькому та Ворскло-Псельському лісотипологічних секторах. Розрахунок *t*-критерію показав, що різниця між показниками не значима. Водночас аналіз товарності вільхових деревостанів свідчить, що відсоток ділових дерев в Придонецькому секторі значно нижче, ніж у Ворскло-Псельському, що пояснюється більшою часткою порослевих вільшаників у Придонецькому секторі у порівнянні з вільшаниками Ворскло-Псельського.

3. Результати дослідження росту порослевих деревостанів вільхи чорної підтверджують наявність двох етапів росту для вільшаників. За результатами моделювання середньої висоти було створено динамічну бонітетну шкалу в основу якої покладено один тип росту. Отримана динамічна бонітетна шкала є прийнятною і може в подальшому використовуватись для групування експериментального матеріалу для аналізу ходу росту модальних насаджень вільхи чорної Лівобережного Лісостепу України.

4. На основі отриманих моделей росту складено таблиці ходу росту порослевих модальних вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України для переважаючих класів бонітету (I^a, I та II), до яких увійшли всі основні таксаційні характеристики вільхових деревостанів регіону дослідження.

5. Розроблено нормативи повних вільхових деревостанів, які більш точно, ніж чинні нормативи, описують залежність максимальних значень суми площ перерізу і запасів безпосередньо для умов Лівобережного Лісостепу України.

6. Аналіз таксаційної будови свідчить, що в насадженнях I і I^a класів бонітету розподіл стовбурів за ступенями товщини суттєво відрізняється. Так, у віці 30 років вільшаники, які зростають за I класом мають менший середній діаметр, і близько 80 % дерев відносяться до трьох найтонших ступенів товщини; в деревостанах I^a класу бонітету більша кількість ступенів товщини, і розподіл за ступенями більш рівномірний. З віком розподіл у насадженнях I класу бонітету вирівнюється, при цьому більша частина стовбурів концентрується в трьох середніх ступенях товщини. В насадженнях I^a класу бонітету наявна більша диференціація і в їх структурі раніше спостерігається поява стовбурів значно товщих за середній діаметр.

7. У перестійних деревостанах структура є порушеною. Кількість природних ступенів товщини коливається від 12 до 16. На більшості пробних площ крива розподілу характеризується правосторонньою асиметрією, при цьому на деяких ділянках найбільша кількість дерев не відповідає природному ступеню, до якого відноситься середній діаметр насадження.

У віці 100–105 років спостерігається двохвершинність кривої розподілу. Такий розподіл стовбурів за природними ступенями товщини значно ускладнює моделювання товарної структури перестійних деревостанів вільхи чорної, які, до того ж, значно пошкодженні серцевинною гниллю.

8. Показники таксаційної будови вільшаників різних класів бонітету за діаметром свідчать про значущу різницю їх один від одного. Аналіз даних пробних площ підтвердив закономірність встановлену за результатами обробки повидільної бази, про залежність відсотку ділових стовбурів на ділянках не лише від віку, а й продуктивності. У досліджуваному віковому діапазоні 30–70 рр., у всіх вікових групах відсоток ділових стовбурів у насадженнях I^a класу бонітету вище, ніж у насадженнях першого, не зважаючи на більшу загальну кількість стовбурів.

9. Найбільша частка ділової деревини відмічається у деревостанах із середнім діаметром 26–28 см, що відповідає віку 60 років. Аналіз розкряжування модельних дерев свідчить, що зі збільшенням віку та діаметру зростає ураженість стовбурів вільхи серцевинною гниллю. Так, у насадженнях 45–50-річного віку з середнім діаметром 18 см, серцевинна гниль з'являється лише у дерев з діаметром 20 см і більше. З віком захворювання прогресує – так у віці 70 років діаметр враженої частини дорівнює 22–24 см. Результати проведених досліджень модельних дерев узгоджуються з даними інших авторів для суміжних регіонів.

10. За результатами визначення різних видів стиглостей порослевих вільхових деревостанів регіону дослідження пропонується знизити вік рубок головного користування в експлуатаційних вільхових лісах на один клас і встановити його у 51–60 років, без виокремлення господарських секцій, орієнтованих на виробництво балансів для целюлозо-паперової промисловості, в зв'язку з відсутністю підприємств даної галузі.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами дисертаційного дослідження для використання Виробничим об'єднанням «Укрдержліспроект» і лісгосподарськими підприємствами Харківської, Полтавської та Сумської областей під час планування та проведення господарських заходів у вільхових насадженнях, для практичного використання рекомендовано:

- динамічну бонітетну шкалу для порослевих вільхових насаджень Лівобережного Лісостепу України;
- моделі ходу росту основних таксаційних показників порослевих вільхових насаджень Лівобережного Лісостепу України;
- таблиці ходу росту модальних деревостанів вільхи чорної Лівобережного Лісостепу України;
- таблиці суми площ поперечних перерізів та запасів вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України з повнотою 1,0;
- таблиці товарності вільшаників Лівобережного Лісостепу України;
- оптимальні віки головних рубань.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Бугайов С. М. Таксаційна будова і товарна структура вільхових насаджень Лівобережного Лісостепу. Лісівництво і агролісомеліорація. 2010. Вип. 117. С. 168–174.
2. Бугайов С. М. Вільхові деревостани Слобожанського району області свіжого грунту. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2012. Вип. 171. Ч. 3. С. 107–113.
3. Бугайов С. М. Продуктивність чорновільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. 2012. № 3. С. 186–189.
4. **Бугайов С. М.**, Стороженко В. І. Порівняльна оцінка росту та продуктивності вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу та Степу України. Лісівництво і агролісомеліорація. 2012. Вип. 120. С. 3–6. *(Здобувачем здійснено відбір та обробку експериментального матеріалу, побудовано моделі росту для умов Лісостепу, виконано порівняльний аналіз та сформульовано загальні висновки).*
5. Усцький І. М., **Бугайов С. М.** Поширення лісопатологічних процесів у вільхових деревостанах України. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. 2014. № 2. С. 105–111. *(Здобувачем здійснено відбір та обробку матеріалів повидільної бази уражених деревостанів вільхи чорної, виконано аналіз та узагальнення одержаних результатів щодо поширення патологічних процесів у вільшаниках України).*

6. Горошко В. В., **Бугайов С. М.** Типологічна структура та продуктивність лісів ДП «Глухівське ЛГ». Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. 2014. № 2. С. 91–97. *(Здобувачем здійснено збір, аналіз та обробку експериментальних даних вільхових деревостанів в умовах ДП «Глухівське ЛГ»).*

7. Горошко В. В., Лялін О. І., **Бугайов С. М.**, Ткаченко Т. Г. Лісистість і структура водозбору річки Псел. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів. 2015. № 1. С. 163–169. *(Здобувачем здійснено збір, аналіз та обробку експериментальних даних для типів лісу, в яких ростуть вільхові деревостани в регіоні дослідження).*

8. Усцький І. М., **Бугайов С. М.**, Никитюк П. А. Причини та особливості поширення лісопатологічних процесів у деревостанах вільхи чорної (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.) в Україні за період 1991–2009 рр. Лісівництво і агролісомеліорація. 2016. Вип. 126. С. 232–238. *(Здобувачем здійснено збір, аналіз та обробку експериментальних даних щодо класів причин ураження вільхових насаджень, проведено узагальнення та сформульовано висновки).*

9. Бугайов С. М. Товарна структура вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів. 2017. № 1. С. 185–193.

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

10. **Бугайов С. М.**, Пастернак В. П. Моделі росту порослевих вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2015. Вип. 25.2. С. 36–42. *(Здобувачем проведено аналітичний огляд літератури, побудовано математичні моделі росту вільхових деревостанів).*

11. Пастернак В. П., **Бугайов С. М.** Закономірності таксаційної будови вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2016. Вип. 238. Ч. 3. С. 39–48. *(Здобувачем проведено аналітичний огляд літератури, здійснено опрацювання математичних закономірностей будови вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України).*

Тези наукових доповідей:

12. Бугайов С. М. Аналіз продуктивності деревостанів з участю вільхи чорної в Лівобережному Лісостепу України. Наукова конференція присвячена 85-річчю з дня народження Б. Ф. Остапенка, м. Харків, 17–18 травня 2007 року: тези доповіді. Х., 2007. С. 24–26.

13. Бугайов С. М. Вплив лісорослинних умов на продуктивність вільхових насаджень в Лівобережному Лісостепу України. Лісова типологія в

Україні: сучасний стан, перспективи розвитку: XI Погребняківські читання, м. Харків, 10–12 жовтня 2007 року: тези доповіді. Х., 2007. С. 43–44.

14. **Бугайов С. М.**, Колісник С. М., Малик С. М. Використання польової ГІС Feld-Mar для оцінки структури та продуктивності вільхових насаджень Лівобережного Лісостепу України. Біологія: від молекули до біосфери: III Міжнародна конференція молодих науковців, м. Харків, 18–21 листопада 2008 року: тези доповіді. Х., 2008. С. 434–435. *(Здобувачем розроблено методику використання польової ГІС Feld-Mar для оцінки структури та продуктивності вільхових насаджень, узагальнено висновки).*

15. **Бугайов С. М.**, Назаренко В. В. Типологічне різноманіття та продуктивність лісових екосистем Придонецького сектору Слобожанського лісотипологічного району. Біологія: від молекули до біосфери: IV Міжнародна конференція молодих науковців, м. Харків, 17–21 листопада 2009 року: тези доповіді. Х., 2009. С. 337–338. *(Здобувачем проведено аналіз продуктивності вільхових насаджень в умовах Придонецького сектору Слобожанського лісотипологічного району).*

16. Бугайов С. М. Аналіз ходу росту вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України. Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства: Міжнародна наукова конференція студентів, аспірантів і молодих учених, м. Харків, 1–2 жовтня 2009 року: тези доповіді. Х., 2009. С. 159.

17. Бугайов С. М. Хід росту вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України. Підсумкова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва, м. Харків, 20–26 квітня 2010 року: тези доповіді. Х., 2010. С. 40–41.

18. Бугайов С. М. Поширення, ріст та продуктивність чорновільхових деревостанів в Слобожанському районі Лівобережного Лісостепу України. 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. 91–92.

19. Бугайов С. М. Обґрунтування віку рубок головного користування в вільхових деревостанах Лівобережного лісостепу України. Підсумкова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва, м. Харків, 22–25 січня 2013 року: тези доповіді. Х., 2013. С. 60–62.

20. Пастернак В. П., **Бугайов С. М.** Закономірності росту вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України. 100 років на Харківській землі: науково-практична конференція, присвячена 100-річчю Харківського періоду агроуніверситету імені В. В. Докучаєва (1914–2014 роки), м. Харків, 25–26 вересня 2014 року: тези доповіді. Х., 2014. С. 118–120. *(Здобувачем розроблено моделі росту вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України).*

21. Бугайов С. М. Особливості будови вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України. Екологічні, економічні та соціальні проблеми розвитку аграрної сфери в умовах глобалізації: Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих учених, м. Харків, 4–5 листопада 2015 року: тези доповіді. Х., 2015. С. 143–145.

22. **Бугайов С. М.**, Передрій О. Р. Типологічне різноманіття та лісівничо-таксаційні характеристики вільхових насаджень Слобожанського лісотипологічного району області 2d. Аграрна наука, освіта, виробництво, європейський досвід для України: Міжнародна науково-практична конференція, м. Житомир, 17–18 листопада 2015 року: тези доповіді. Житомир, 2015. С. 261–266. *(Здобувачем проведено аналіз типологічної структури вільхових насаджень Слобожанського лісотипологічного району області 2d, узагальнено висновки).*

23. Бугайов С. М. Товарна структура вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України. Підсумкова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва, м. Харків, 24–25 травня 2017 року: тези доповіді. Х., 2017. С. 29–30.

АНОТАЦІЯ

Бугайов С. М. Особливості формування та хід росту вільхових насаджень Лівобережного Лісостепу України. – 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, 2018.

У дисертаційній роботі наведено узагальнення й аналіз експериментальних даних щодо насаджень вільхи чорної Лівобережного Лісостепу України та особливостей їх формування. За результатами комплексних досліджень охарактеризовано типологічну структуру, продуктивність, будову, хід росту та товарну структуру вільхових лісів. З урахуванням виявлених закономірностей вільшаників запропоновано нормативи росту та товарності.

Проаналізовано базу даних вільхових деревостанів у межах Слобожанського лісотипологічного району. Встановлено особливості динаміки таксаційних показників, продуктивності вільхових насаджень регіону дослідження.

Розроблено моделі динаміки таксаційних показників вільхових насаджень, на основі яких складено таблиці ходу росту порослевих вільхових деревостанів Лівобережного Лісостепу України для переважаючих класів бонітету. Уточнено максимум абсолютної повноти вільшаників.

Визначено особливості таксаційної будови вільхових деревостанів, динаміку товарної структури вільхових деревостанів регіону дослідження, побудовано таблиці товарності. Керуючись розрахунками різних видів

стиглості, визначено вік головних рубань у вільхових насадженнях Лівобережного Лісостепу України.

Для вирішення низки екологічних та виробничих питань, які нині актуальні в регіоні дослідження, для практичного використання рекомендовано: динамічну бонітетну шкалу для порослевих вільхових насаджень; моделі ходу росту основних таксаційних показників порослевих вільхових деревостанів; таблиці ходу росту модальних деревостанів вільхи чорної; таблиці товарності вільхових деревостанів; оптимальні віки рубок головного користування.

Ключові слова: вільха, Лівобережний Лісостеп, типи лісу, хід росту, моделювання, таксаційна будова, товарність, стиглість.

АННОТАЦІЯ

Бугаев С. Н. Особенности формирования и ход роста ольховых насаждений Левобережной Лесостепи Украины. – 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, 2018.

В диссертационной работе приведены обобщение и анализ экспериментальных данных по насаждениям ольхи черной Левобережной Лесостепи Украины и особенностей их формирования. По результатам комплексных исследований охарактеризованы типологическая структура, производительность, устройство, ход роста и товарная структура ольховых лесов. С учетом выявленных закономерностей предложены нормативы роста и товарности.

Проведен анализ базы данных ольховых древостоев в пределах Слобожанского лесотипологического района. Черноольховые насаждения региона исследования растут в 29 типах леса, но 90 % из них приурочены к четырем основным типам леса – сырому черноольховому сугроду С₄-Вч, сырому черноольховому груду D₄-Вч, мокрому черноольховому сугроду С₅-Вч и мокрому черноольховому груду D₅-Вч. Ольховые насаждения характеризуются достаточно высокой относительной полнотой и растут по высоким классам бонитета.

Установлены особенности динамики таксационных показателей, производительности ольховых насаждений региона исследования. Исследование динамики основных таксационных показателей ольшаников в двух преобладающих типах леса подтвердило гипотезу их идентичности. То есть, в одинаковых типологических условиях средние диаметры, высоты и запасы, за исключением некоторых классов возраста, почти равны в Придонецком и Ворскло-Псельском лесотипологических секторах. Расчет *t*-критерия показал, что разница между показателями не значима. Вместе с тем анализ товарности ольховых древостоев свидетельствует, что процент деловых деревьев в Придонецком секторе значительно ниже, чем в Ворскло-Псельском, что объясняется большей долей порослевых ольшаников в Придонецком секторе по сравнению с ольшаниками Ворскло-Псельского.

На основании материалов пробных площадей разработаны модели динамики таксационных показателей ольховых насаждений.

По результатам моделирования средней высоты было построено динамическую бонитетную шкалу, в основу которой положен один тип роста. Полученная динамическая бонитетная шкала является приемлемой и может в дальнейшем использоваться для группирования экспериментального материала и анализа хода роста модальных насаждений ольхи черной Левобережной Лесостепи Украины.

На основе полученных моделей роста составлены таблицы хода роста порослевых модальных ольховых древостоев Левобережной Лесостепи Украины для преобладающих классов бонитета (I^a , I и II), в которые вошли все основные таксационные характеристики ольховых древостоев региона исследования.

Полученные результаты согласуются с общими закономерностями роста ольховых древостоев и результатами исследований других авторов.

Разработаны нормативы полных ольховых древостоев, которые более точно, чем действующие нормативы, описывают зависимость максимальных значений суммы площадей сечения и запасов непосредственно для условий Левобережной Лесостепи Украины.

Определены особенности таксационного строения ольховых древостоев. Показатели таксационной структуры ольшаников различных классов бонитета по диаметру свидетельствуют о значимой разнице между ними. Анализ данных пробных площадей подтвердил закономерность, установленную по результатам обработки повыдельной базы, о зависимости процента деловых стволов на участках не только от возраста, но и производительности. Так, в исследуемом возрастном диапазоне 30–70 лет, во всех возрастных группах процент деловых стволов в древостоях I^a класса бонитета выше, чем в насаждениях I класса, несмотря на более общее количество стволов. Наибольшая доля деловой древесины отмечается в древостоях со средним диаметром 26–28 см, что соответствует возрасту 60 лет.

Анализ раскряжевки модельных деревьев показывает, что с увеличением возраста и диаметра растет пораженность стволов ольхи сердцевинной гнилью. Так, в насаждениях 45–50-летнего возраста со средним диаметром 18 см, сердцевинная гниль появляется только у деревьев с диаметром 20 см и более. С возрастом заболевание прогрессирует – в возрасте 70 лет диаметр пораженной части равен 22–24 см. Результаты проведенных исследований модельных деревьев согласуются с данными других авторов для смежных регионов.

Расчет различных видов спелости ольховых древостоев региона исследования подтвердил, что выделение хозяйственных секций, ориентированных на производство балансов для целлюлозно-бумажной промышленности, в регионе исследования является нецелесообразным, в связи с отсутствием предприятий данной отрасли.

Для решения ряда экологических и производственных вопросов, которые сейчас актуальны, как в регионе исследования, так и в Украине в целом, для практического использования рекомендуется: динамическая бонитетная шкала

для порослевых ольховых насаждений; модели хода роста основных таксационных показателей порослевых ольховых насаждений; таблицы хода роста модальных древостоев ольхи черной; таблицы товарности ольховых древостоев Левобережной Лесостепи Украины; оптимальные возраста рубок главного пользования.

Ключевые слова: ольха, Левобережная Лесостепь, типы леса, ход роста, моделирование, таксационное строение, товарность, спелость.

ANNOTATION

Bugayov S. M. Features of formation and growth of alder stands of the Left-bank Forest-steppe of Ukraine. – The Manuscript.

Thesis for awarding scientific degree of candidate of agricultural sciences in specialty 06.03.02 Forest Inventory and Forest Measurement. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2018.

In the dissertation the generalization and analysis of experimental data on black alder stands of left-bank forest-steppe of Ukraine and features of their formation are presented. According to the results of complex studies, typological structure, productivity, growth and commodity structure of alder forests are characterized.

Taking into account the revealed patterns of alder stands, the norms of growth and merchantability are proposed. The database of alder forest within the Slobozhansky forest-typological district has been analyzed. The peculiarities of the dynamics of taxation indicators, productivity of alder stands of the region of research are determined.

The models of dynamics of taxation indices of alder stands are developed, on the basis of which the tables of the growth course of the coppice alder stands of the Left Bank Forest-steppe of Ukraine for the prevailing site classes are compiled. The maximum absolute sums of cross-sectional areas of alder stands is specified. The features of the taxation structure of alder stands, the dynamics of the commodity structure of the alder stands in the region of the study are determined, and the merchandising tables are constructed. According of the calculations of various types of maturity, the age of the main cuttings in the alder stands of the Left Bank Forest-steppe of Ukraine is determined.

For the solution of a number of environmental and production issues that are currently relevant both in the research area and in Ukraine as a whole, it is recommended for practical use: the dynamic bonitet scale for the coppice alder stands of the Left Bank Forest-steppe of Ukraine; the model of the growth of the basic taxation parameters of the coppice alder stands of the Left Bank forest-steppe of Ukraine; tables of growth of modal black alder stands; tables of marketability of alder stands of the Left Bank Forest-steppe of Ukraine; optimal ages of the main cuttings.

Key words: black alder, left-bank forest-steppe, types of forest, growth, modelling, taxation structure, marketability, maturity.