

Державне агентство лісових ресурсів України

Національна академія наук України

Український орден «Знак Пошани» науково-дослідний інститут
лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

КОБЕЦЬ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 630.228.7 : 582.632.2 : 630.566

**ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ, РОСТУ І ФОРМУВАННЯ ДУБОВИХ
НАСАДЖЕНЬ ВЕЛИКОАНАДОЛЬСЬКОГО ЛІСОВОГО МАСИВУ**

06.03.03 – лісознавство і лісівництво

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Харків – 2017

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Українському ордена «Знак Пошани» науково-дослідному інституті лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького Державного агентства лісових ресурсів України та Національної академії наук України

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України
Ткач Віктор Петрович,
Український ордена «Знак Пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, директор

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Гойчук Анатолій Федорович,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
професор кафедри біології лісу та мисливствознавства;

кандидат сільськогосподарських наук
Назаренко Віталій Васильович,
Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва МОН України,
в. о. доцента кафедри лісоуправління та лісоексплуатації

Захист дисертації відбудеться «14» червня 2017 р. о 9-30 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 64.828.01 в Українському ордена «Знак Пошани» науково-дослідному інституті лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького за адресою: **61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 86.**

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Українського ордена «Знак Пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького за адресою: **61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 86.**

Автореферат розісланий «12» травня 2017 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради, к. с.-г. н.

О. В. Зінченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Серед рукотворних лісів України особливе місце посідає Великоанадольський лісовий масив. Із часів свого створення в середині XIX ст. та періоду Докучаєвської експедиції на межі XIX–XX ст. Великоанадольський ліс є моделлю для степового лісорозведення (Редько, 1986, 1992, 1994; Горейко, 2002; Бородавка, 2009, 2012; Пилипенко, Юхновський, 2013). В Україні лісорозведення в Степу є важливим напрямком розвитку лісової галузі. Підбиття підсумків більш ніж за 170-річну історію масиву є важливим з огляду на створення і формування лісів в степовій зоні в майбутньому.

Останнім часом посилюються процеси розладнання та всихання пристиглих і стиглих дубових насаджень масиву. Тому існує небезпека зниження їхньої продуктивності та ослаблення багатограних екологічних функцій (Бородавка, 2007, 2009, 2012; Соломаха, 2015). У зв'язку з цим постала гостра необхідність у проведенні детальних досліджень стану, структури та продуктивності дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву та розробки науково обґрунтованих заходів щодо їхнього відтворення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано у лабораторії лісівництва Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького (УкрНДЛГА) протягом 2009–2016 рр. у рамках бюджетних науково-дослідних тем: «Вдосконалити системи рубок в рівнинних лісах України на засадах екологічно-орієнтованого лісівництва» (2005–2009 рр., № 8, ДР 0105U005859), «Дослідити ефективність використання лісорослинного потенціалу лісами України (рівнинна частина та Гірський Крим) і розробити систему заходів щодо підвищення їх продуктивності та формування деревостанів природного походження» (2010–2014 рр., № 2, ДР 0110U001923), «Удосконалити способи та технології проведення рубок у рівнинних лісах України» (2015–2019 рр., № 1, ДР 0115U001196), замовником яких був Державний комітет лісового господарства України (з 2011 р. – Державне агентство лісових ресурсів України).

Мета і завдання досліджень. *Мета досліджень* – оцінювання сучасного стану, особливостей росту і формування дубових деревостанів Великоанадольського лісового масиву та розроблення рекомендацій щодо їхнього відтворення.

Завдання дослідження:

- оцінити кліматорегулювальні функції деревостанів Великоанадольського лісового масиву;
- визначити типологічну структуру та сучасний стан дубових деревостанів масиву;
- виявити особливості формування, росту та розвитку дубових насаджень масиву;
- розробити математичні моделі ходу росту модальних та еталонних дубових деревостанів;
- визначити ступінь використання лісорослинного потенціалу,

санітарний стан, біологічну продуктивність модальних дубових деревостанів масиву та обсяги депонування ними вуглецю;

- оцінити природне поновлення господарсько цінних порід під наметом дубових деревостанів;

- розробити лісогосподарські заходи, які сприятимуть відтворенню дубових насаджень масиву.

Об'єкт дослідження – сучасний стан, особливості росту та формування дубових деревостанів Великоанадольського лісового масиву.

Предмет дослідження – дубові деревостани Великоанадольського лісового масиву.

Методи дослідження – загальноприйняті у лісівництві, лісознавстві, лісовій таксації, біометрії, а також математично-статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів.

Уперше:

- надано комплексну оцінку кліматорегулювальних та депонувальних функцій насаджень Великоанадольського лісового масиву;

- кількісно оцінено особливості динаміки типологічної структури та лісівничо-таксаційних показників насаджень масиву;

- надано оцінку сучасному стану дубових насаджень масиву;

- виявлено особливості формування штучних дубових насаджень масиву та визначено віки їхньої стиглості;

- розроблено математичні моделі ходу росту модальних та еталонних дубових деревостанів масиву.

Удосконалено нормативи щодо ведення господарства в дубових насадженнях Великоанадольського лісового масиву.

Набуло подальшого розвитку обґрунтування вирощування стійких дубових насаджень в Степу з огляду на посилення виконуваних ними екологічних функцій.

Практичне значення одержаних результатів. Впровадження отриманих результатів дисертаційної роботи у лісове господарство дасть змогу вдосконалити проведення лісогосподарських заходів, спрямованих на формування стійких високопродуктивних мішаних дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву. Застосування розроблених моделей ходу росту та визначених віків стиглості дубових деревостанів дасть можливість підвищити ефективність проведення рубок формування і оздоровлення лісів під час планування обсягів проміжного користування та обґрунтування режимів вирощування дубових насаджень.

Основні результати досліджень здобувача запроваджено в державному підприємстві «Великоанадольське лісове господарство», що підтверджено відповідною довідкою. Результати досліджень враховано також у «Рекомендаціях щодо відтворення природних деревостанів у рівнинних лісах та лісах Гірського Криму» та «Рекомендаціях щодо підвищення ефективності використання лісами лісорослинного потенціалу за природними зонами та типами лісу», які затверджено Вченою радою УкрНДЦЛГА (протокол № 9 від 23.02.2015).

Основні положення дисертації використовуються у навчальних курсах «Лісознавство та лісівництво» і «Лісова таксація» Великоанадольського лісового коледжу, що підтверджено відповідною довідкою.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є завершеною науковою працею. Автором особисто проведено літературно-патентний огляд, розроблено програму та методику досліджень, проведено польові та камеральні роботи, виконано аналіз одержаних даних та їхню математико-статистичну обробку, узагальнено результати та підготовлено матеріали до друку. Сформульовані в роботі наукові положення, висновки і рекомендації зроблені автором та є його науковим доробком.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні положення, висновки і практичні рекомендації дисертації були оприлюднені й отримали позитивні відгуки на міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 195-річчю від дня заснування ХНАУ ім. В. В. Докучаєва «Проблеми сталого розвитку агросфери» (м. Харків, 2011); міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства» (м. Харків, 2012); міжнародній науково-практичній конференції «Ліси, парки, технології: сьогоднішня та майбутня» (м. Київ, 2013); читаннях з нагоди дня народження Б. Ф. Остапенка «Лісова типологія: наукові, виробничі, навчальні аспекти розвитку» (м. Харків, 2014); міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Екологізація сталого розвитку інформаційного суспільства» (м. Харків, 2014); 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 ім. Г. М. Висоцького «Лісівнича наука в контексті сталого розвитку» (м. Харків, 2015); всеукраїнській науковій конференції молодих учених «Актуальні проблеми садівництва в сучасній аграрній науці» (м. Умань, 2016); всеукраїнській науково-практичній конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених «Ліс, наука, молодь» (м. Житомир, 2016).

Публікації. За матеріалами проведених досліджень опубліковано 17 наукових праць, у тому числі 9 – у фахових виданнях, з яких 3 – у виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 8 тез і матеріалів конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел із 227 найменувань (з них 34 – іноземними мовами) і 11 додатків. Матеріали дисертаційної роботи викладено на 229 сторінках комп'ютерного тексту, у т. ч. основний текст – на 137 сторінках. Текст ілюстровано 19 таблицями і 52 рисунками.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СТАН ПИТАННЯ СТОСОВНО ОСОБЛИВОСТЕЙ СТВОРЕННЯ ТА ФОРМУВАННЯ ДУБОВИХ НАСАДЖЕНЬ ВЕЛИКОАНАДОЛЬСЬКОГО ЛІСОВОГО МАСИВУ

Розглянуто історію створення Великоанадольського лісового масиву, висвітлено питання щодо особливостей вирощування та формування дубових насаджень масиву, їхніх функцій і стану на сучасному етапі. Ідея створення цих

лісів була реалізована В. Є. фон Граффом у середині XIX ст. Згодом масив став важливим стаціонарним науковим об'єктом, оскільки був однією з трьох ділянок відомої Докучаєвської експедиції. Створення масиву є результатом наукових досягнень видатних представників степового лісорозведення та лісівництва – В. Є. фон Граффа, Л. Г. Барка, Х. С. Полянського, М. Я. Дахнова, Г. М. Висоцького, Д. К. Крайнева, Ю. М. Азбукіна, Г. І. Редька. Завдяки тривалим пошукам та експериментам ними набуто колосальний досвід вирощування і формування степових лісів та ведення господарства в них (Вакулук 2000, 2006; Генсірук, 2002).

Нині Великоанадольський лісовий масив служить природною лабораторією вченим різних спеціальностей, що підтверджується науковими працями І. М. Лабунського (1948), Ф. Н. Харитоновича (1953, 1955, 1968), А. Л. Бельгарда (1955, 1971), А. І. Міховича (1964), Л. Т. Устиновської, (1979), В. О. Бородавки (2002, 2007, 2009, 2012, 2015) та ін. Проте в останні роки відбувається ослаблення лісів масиву, на багатьох ділянках виникають осередки всихання насаджень. Це призводить до ослаблення їхніх багатогранних екологічних функцій.

В Україні важливою є проблема, пов'язана з оптимізацією лісистості. Ліси розглядають як компонент біосфери, який стабілізує і попереджує негативні процеси, які відбуваються в природних системах. Особливо гостро ця проблема постає у малолісних степових умовах (Редько, 1986, 1992, 1994; Горейко, 2002; Бородавка, 2007, 2009, 2012; Пилипенко, Юхновський, 2013). Тому важливими є дослідження, спрямовані на узагальнення результатів вікового наукового експерименту щодо створення в посушливих умовах Степу унікального лісового масиву. Актуальними є також дослідження щодо оцінювання сучасного стану та продуктивності насаджень Великоанадольського лісового масиву, визначення їхніх кліматорегулювальних функцій, розроблення науково обґрунтованих заходів щодо їхнього відтворення та ведення господарства в них.

ПРИРОДНІ УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ. МЕТОДИКА ТА ОБСЯГ ВИКОНАНИХ РОБІТ

Великоанадольський лісовий масив розташований у Волноваському районі, у південно-західній частині Донецької області. Згідно з геоботанічним районуванням, регіон досліджень знаходиться в межах степової зони і займає смугу різнотравно-типчакково-ковилових і типчакково-ковилових степів. За лісорослинним районуванням (Генсірук, 2002) територія регіону досліджень належить до Донбаського байрачного степу, за лісогосподарським (Генсірук, 1987, Пастернак, 1990) – до Донбаського округу Північностепової лісогосподарської області, а за лісотипологічним (Остапенко, Ткач, 2002) – до Приазовського сектору району Донецьких байрачних лісів сухої загрудової області 1е сухого відносно теплого клімату. Зональні типи лісу – суха та свіжа берестово-пакленова діброва.

Клімат регіону – помірно континентальний, з посушливо-суховійними явищами, нерівномірним розподілом опадів упродовж року та коливаннями їхньої кількості за роками. Континентальність виявляється в різких змінах температури та низькій відносній вологості повітря. Тривалість періоду з температурою вище +5°C становить близько 200 днів, а періоду з активними температурами

(вище +10°C) – близько 165–170 днів. Середньомісячна температура повітря становить +7,9°C. Середньорічна кількість опадів – 500 мм, середньорічна відносна вологість повітря – 74 %. Переважаючий тип ґрунтів – чорноземи звичайні на лесовидних суглинках. Кліматичні особливості регіону необхідно враховувати під час створення та відновлення лісів і ведення господарства в них.

Дослідження проводили протягом 2009–2016 рр. Пробні площі (ПП) закладали в чистих та мішаних 30–125-річних деревостанах штучного та природного походження Іа–ІV класів бонітету сухої та свіжої берестово-пакленової діброви згідно із загальноприйнятими у лісівництві й лісовій таксації методиками (Вороб'єв, 1967; Анучин, 1982; «Справочник лесовода», 1990; «Пробні площі лісовпорядні. Метод закладання», 2006). Санітарний стан дерев визначали за допомогою шкали категорій стану («Санітарні правила в лісах України», 1995).

Розподіл площ насаджень за лісівничо-таксаційними показниками вивчали на основі матеріалів повидільної бази даних ВО «Укрдержліспроект» (станом на 01.01.2001, 01.01.2007 та 01.01.2011). Обробку та переведення бази даних з формату *.vff у формат *.mdb програмного продукту MS Access здійснювали за відповідним алгоритмом (Ведмідь, Мешкова, Жежжун, 2006) за допомогою програми, розробленої в лабораторії нових інформаційних технологій УкрНДІЛГА. Лісівничо-таксаційні показники модальних дубових деревостанів встановлювали шляхом групування ділянок за десятирічними класами віку. Для кожного класу віку визначали площу і загальний запас, а також середньозважені діаметр і висоту насаджень, їхній вік, відносну повноту, клас бонітету, середню зміну запасу та запас на 1 га.

Хід росту деревостанів моделювали за апробованими методичними рекомендаціями (Моисеев, 1968; Свалов, 1979; Миклуш, 2007; Ткач, Роговий, Пастернак, 2009; Лакида, 2006, 2011). Модельні дерева на пробних площах добирали із середніми діаметром, висотою стовбурів і розмірами крон за методом пропорційного представництва. Ефективність використання лісорослинного потенціалу визначали методом лісотипологічного аналізу (Вороб'єв, 1959; Туркевич та ін., 1973; Остапенко, Ткач, 2002). Ступінь використання лісорослинного потенціалу (ВЛП) деревостанами визначали за формулою:

$$\text{ВЛП} = \text{П}_\phi \cdot (\text{П}_\pi)^{-1} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

де ВЛП – ступінь використання лісорослинного потенціалу, %;

П_ϕ – фактична продуктивність деревостанів, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$;

П_π – потенційна продуктивність деревостанів, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

Особливості росту та структуру дубняків природного походження вивчали за допомогою комплексу технологій *Field-Map*. Площі живлення дерев встановлювали аналітичним способом пропорційно їхнім діаметрам за методикою Тябера (1978).

Аналіз кліматорегулювальних функцій лісів Великоанадольського масиву проводили на основі даних багаторічних спостережень за температурою повітря та кількістю опадів метеостанції ДП «Маріупольська ЛНДС», м. Волноваха та смт Розівка. Середньобагаторічні значення метеорологічних показників обчислювали як середнє всіх обліків попередніх років. Для визначення фітомаси використовували нормативні табличні дані (Букша, Бутрим, Пастернак, 2008;

Лакида, 2002) та розроблені таблиці ходу росту модальних дубових деревостанів Великоанадольського лісового масиву. Для переведення наземної фітомаси в загальну використовували відповідні коефіцієнти (Букша, Бутрим, Пастернак, 2008).

Облік та оцінювання успішності природного поновлення здійснювали за методикою УкрНДЛГА («Справочник лесоведа», 1990). Матеріали досліджень обробляли із застосуванням методів математичної статистики та прикладних програм. Під час аналізу польових матеріалів використовували комп'ютерні програми: *MS Access*, *MS Excel*, *MS Word*, *MS Visio*, *MS Paint*, *Field-Map*, *Opera Internet Browser* (інформаційний пошук), *Google Earth* (отримання картографічних матеріалів із мережі Інтернет) та інші.

Обсяг виконаних робіт. Під час досліджень проаналізовано понад 50 тис. таксаційних виділів бази даних ВО «Укрдержліспроєкт» та матеріали чотирьох базових лісовпорядкувань (1973–2004 рр.). Було закладено 59 пробних площ, на яких проведено вимірювання понад 15 тис. дерев та оцінювання природного поновлення насаджень на 300 облікових площадках. Зрубано, обміряно та проаналізовано за ходом росту 30 модельних дерев.

ЕКОЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ НАСАДЖЕНЬ ВЕЛИКОАНАДОЛЬСЬКОГО ЛІСОВОГО МАСИВУ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ЙОГО ЛІСОВОГО ФОНДУ

Великоанадольський лісовий масив входить до складу ДП «Великоанадольське ЛГ» Донецького обласного управління лісового та мисливського господарства, складається з 90 кварталів загальною площею близько 2,5 тис. га. Лісові насадження Великоанадольського масиву є пам'ятками природи, виконують важливі кліматорегулювальні функції і належать до лісів природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення. Порівняно невеликі лісові масиви впливають лише на територію, яка межує із ними, формуючи відповідний мікроклімат у районі їхнього розташування. За період 1895–2016 рр. середньобагаторічний показник гідротермічного коефіцієнта Г. Т. Селянінова (ГТК) залишався відносно стабільним, змінюючись від 0,80 до 0,90. В окремі, більш посушливі або, навпаки, вологі, роки показник ГТК виходив за ці межі. Загалом він характеризує територію розташування масиву як зону недостатнього зволоження ($\text{ГТК} < 1,0$).

Показник вологості клімату за Д. В. Воробйовим (W) за досліджуваний період змінювався з -0,10 до 0,30. Він характеризує територію як область сухого відносно теплого клімату (суха загрудова область 1e), що підтверджує показник суми позитивних місячних температур регіону. За період 1895–2016 рр. сума позитивних місячних температур за рік поступово зростає з 104 до 110°C і має тенденцію до подальшого збільшення. Середньобагаторічний показник континентальності (A) в цей період коливався в межах 27–32°C.

Показник континентальності за останні 20 років зріс на 1°C, а в окремі роки він сягав 33–34°C. За даними науковців (Лохматов, 1999, Бородавка, 2007, 2009) нині на території Донецької і сусідніх областей відбувається типове зональне всихання лісів, яке вкрай негативно впливає на їхній ріст, продуктивність і стійкість.

Для поточної кліматичної ситуації є характерним довготривале

систематичне наростання річної суми опадів. Починаючи з 1895 р. середньобогаторічна кількість опадів збільшилась на 25 % – з 400 до 500 мм. В окремі роки кількість опадів сягала 600 мм і більше. Проте такі сприятливі умови нівелюються перерозподілом надходження переважної частки атмосферної вологи на період фізіологічного спокою дерев. Починаючи з 1915 р. і дотепер частка опадів, що випадають за вегетаційний період (квітень – вересень), зменшилась з 63 до 56 %, а частка опадів, що випадають за період активного росту рослин (травень – липень), – з 41 до 34 %.

Територія розташування Великоанадольського масиву відзначається нижчими сумами позитивних місячних температур (108–111°C) у порівнянні з відкритою місцевістю (113–120°C). Різниця між величинами суми позитивних температур за період 1990–2004 рр. становила 4–5°C, або близько 4 %. За останні 12 років вона збільшилась до 5–9°C (4–7 %) внаслідок підвищення місячних температур та настання посушливого періоду. Середньобогаторічна кількість опадів у 1990–2016 рр. становила 480–500 мм у масиві та 445–480 мм на відкритій місцевості. Різниця річної кількості опадів у масиві та на відкритій місцевості зменшилась з 7 до 4 % внаслідок дії посушливого періоду в регіоні за останні 26 років. Частка опадів, що випадають в період інтенсивного росту рослин, на території масиву є вищою – 34–35 % проти 28–33 % на відкритому просторі. За 26 років різниця між цими показниками збільшилась з 2 до 6 %, що підтверджує позитивний вплив насаджень масиву на умови зволоження території.

Позитивна дія лісових насаджень на мікроклімат території відбивається на показниках вологості клімату навіть на фоні посушливого періоду в регіоні. За досліджуваний період різниця між величинами ГТК на території розташування масиву та на відкритій місцевості поступово збільшується. Станом на 1992 р. вона становила 3 % (0,88 проти 0,85), а у 2016 р. – 14 % (0,87 проти 0,75). Різниця між середньобогаторічними показниками W за період з 2002 р. по 2016 р. збільшилась з 0,4 до 0,7 (рис. 1). Значний вплив на мікроклімат території мають також повнота, склад і форма деревостану. Складні мішані зімкнуті деревостани з наявним підліском мають значно суттєвіший вплив на мікроклімат території у порівнянні з простими та чистими (Молчанов, 1961), що підтверджує необхідність формування таких насаджень у регіоні.

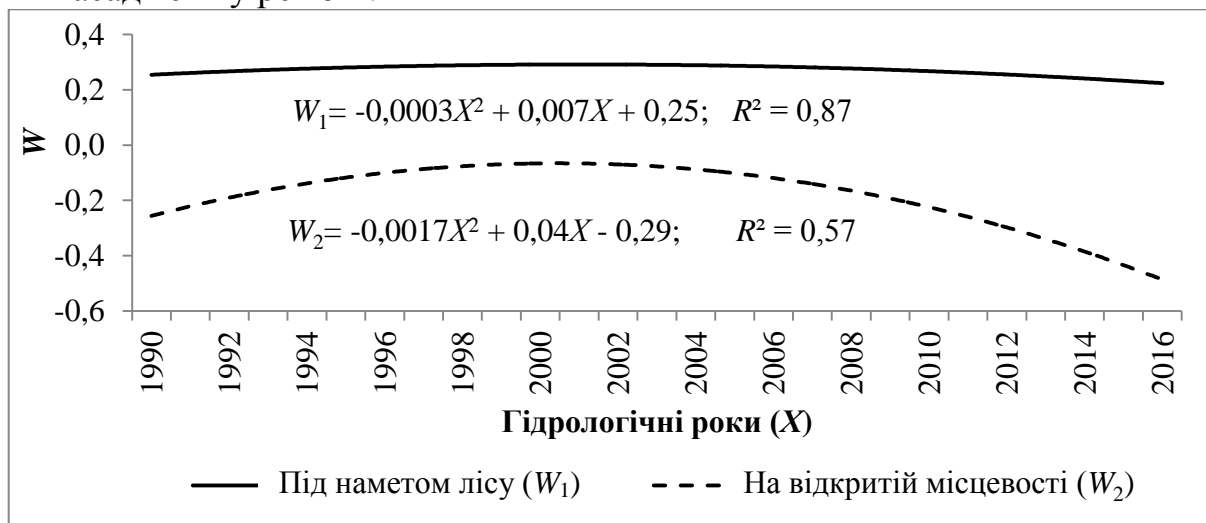


Рис. 1 Динаміка показників вологості клімату за Д. В. Воробйовим (W)

У Великоанадольському лісовому масиві переважають два типи лісу – свіжа (D₂-бр-кпД) та суха (D₁-бр-кпД) берестово-пакленова діброва, на частку яких припадає 79 і 19 % вкритої лісовою рослинністю площі відповідно. Площа, яку займали насадження переважаючих типів лісу, суттєво не змінювалася впродовж 1973–2010 рр. Зміни не перевищували 10–13 %. Загальна площа лісового фонду масиву сформувалася до 1973 р.

Серед насаджень обох типів лісу переважають дубові деревостани, наближені за складом і структурою до корінних. Частка площі цих насаджень серед ділянок D₂-бр-кпД та D₁-бр-кпД становить 89 та 87 % відповідно. Частка площі похідних деревостанів, які представлені переважно ясенниками, кленяками та сосняками, становить 11 %. Природно, що переважна більшість дубових деревостанів Великоанадольського лісового масиву має штучне походження. У розрізі типів лісу частка площі лісових культур від загальної площі дубняків D₂-бр-кпД та D₁-бр-кпД нині становить 77,6 і 65,8 % відповідно.

Вікова структура дубових насаджень Великоанадольського масиву є розбалансованою. Серед штучних насаджень обох типів лісу переважають пристиглі деревостани. В умовах сухої та свіжої берестово-пакленової діброви частка їхньої площі становить 58 та 46 % відповідно. Молодняки наявні лише в умовах D₂-бр-кпД, частка їхньої площі становить лише 9 %. На частку площі стиглих і перестійних деревостанів в умовах D₁-бр-кпД та D₂-бр-кпД припадає 12 та 24 % відповідно. За період 1973–2010 рр. істотно зменшилася площа насаджень I–VIII класів віку. Так, частка площі дубових деревостанів штучного походження свіжої берестово-пакленової діброви I–IV класів віку зменшилася удвічі (з 19 до 9 %), а деревостанів V–VIII класів віку – у 3,8 разу (з 80 до 21 %). Водночас істотно збільшилася частка площі деревостанів IX–XII класів віку. Так, у 1973 р. вона становила лише 1 %, а у 2010 р. сягнула 70 %.

Серед дубових деревостанів природного (порослевого) походження свіжої берестово-пакленової діброви станом на 1973 р. переважали деревостани I–IV класів віку, частка площі яких становила 78 %. Впродовж наступних 30 років вона зменшилася до 1 %. Нині деревостани цього віку у масиві відсутні. При цьому у 3,5 разу збільшилася частка площі деревостанів V–VIII класів віку – з 22 до 78 % та з'явилися деревостани IX–XII класів віку (22 % площі). Розподіл площ дубових деревостанів сухої берестово-пакленової діброви за групами класів віку має аналогічну тенденцію. Таким чином, у масиві відбувається поступове старіння корінних деревостанів штучного і природного походження переважаючих типів лісу. Незабаром перед лісівниками постане нове завдання, пов'язане з необхідністю заміни цих деревостанів, їхнього відновлення для забезпечення безперервного виконання ними екологічних функцій.

Зважаючи на відносно постійну площу переважаючих дубових деревостанів масиву, динаміка їхніх таксаційних показників за досліджуваний період (табл. 1) є показовою. Результати аналізу даних за період 1973–2010 рр. дають змогу констатувати, що середній вік культур дуба збільшився на 29 років в умовах D₂-бр-кпД та на 35 років – в умовах D₁-бр-кпД. Середній вік порослевих дубняків збільшився в обох типах лісу на 37 років. Сьогодні середній вік штучних насаджень становить 85 років, порослевих – 69–76 років.

**Динаміка лісівничо-таксаційних показників дубових деревостанів
свіжої берестово-пакленової діброви за період 1973–2010 рр.
(чисельник – штучні деревостани, знаменник – природні порослеві)**

Рік обліку	Показник								
	S, тис. га	A, років	H, м	D, см	Клас бонітету	P	M, м ³ ·га ⁻¹	ΔM _{сер.} , м ³ ·га ⁻¹	M _{зар.} , тис. м ³
1973	<u>1,07</u>	<u>55</u>	<u>16,6</u>	<u>20,9</u>	<u>2,2</u>	<u>0,73</u>	<u>147</u>	<u>2,7</u>	<u>157,31</u>
	0,18	32	12,4	12,3	2,5	0,83	104	3,3	18,84
1983	<u>1,20</u>	<u>61</u>	<u>16,9</u>	<u>21,5</u>	<u>2,2</u>	<u>0,78</u>	<u>162</u>	<u>2,7</u>	<u>196,29</u>
	0,19	44	15,0	16,5	2,7	0,81	133	3,0	24,92
1994	<u>1,23</u>	<u>69</u>	<u>19,1</u>	<u>23,8</u>	<u>1,5</u>	<u>0,77</u>	<u>220</u>	<u>3,2</u>	<u>270,15</u>
	0,17	51	17,8	18,3	2,4	0,85	205	4,0	36,68
2004	<u>1,22</u>	<u>78</u>	<u>20,5</u>	<u>26,1</u>	<u>2,1</u>	<u>0,76</u>	<u>249</u>	<u>3,2</u>	<u>303,32</u>
	0,18	64	20,1	22,4	2,3	0,83	247	3,9	45,10
2006	<u>1,21</u>	<u>80</u>	<u>26,5</u>	<u>26,5</u>	<u>2,1</u>	<u>0,76</u>	<u>256</u>	<u>3,2</u>	<u>309,02</u>
	0,18	65	20,5	22,9	2,2	0,84	256	3,9	47,57
2010	<u>1,20</u>	<u>84</u>	<u>21,2</u>	<u>27,4</u>	<u>2,1</u>	<u>0,78</u>	<u>241</u>	<u>2,9</u>	<u>289,06</u>
	0,19	69	21,3	23,9	2,2	0,83	269	3,9	49,88

Середні діаметри штучних деревостанів за період 1973–2010 рр. збільшилися на 31–39 %, порослевих – на 61–94 %, а середні висоти – на 27–47 % та 64–72 % відповідно. Запаси порослевих дубняків свіжої діброви протягом досліджуваного періоду збільшилися у 2,5 разу (з 104 до 269 м³·га⁻¹), сухої – майже втричі (з 87 до 251 м³·га⁻¹). Запаси штучних деревостанів за період 1974–2006 рр. збільшилися у 2 рази, але у 2010 р. зменшилися на 6–8 %, що становить 15–21 м³·га⁻¹. Упродовж 2006–2010 рр. також різко знизилася середня зміна запасу – від 3,1–3,2 до 2,7–2,9 м³·га⁻¹. Загальний запас штучних дубових насаджень за цей період також зменшився – на 20 тис. м³ в умовах D₂-бр-кпД та на 5,5 тис. м³ в умовах D₁-бр-кпД. Зниження запасів пояснюється погіршенням санітарного стану дубових насаджень унаслідок активізації процесів всихання в регіоні.

Станом на 2010 р. понад 28 % площі дубових насаджень Великоанадольського масиву займають чисті за складом деревостани, 34 % – мішані з участю дуба звичайного (*Quercus robur* L.) 80–90 %, і лише 38 % – мішані деревостани з участю дуба 70 % і менше. Супутніми породами в мішаних насадженнях масиву є ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) та клени – гостролистий (*Acer platanoides* L.) та польовий (*A. campestre* L.). Частка дуба у складі молодняків становить 50–60 %; поступово збільшуючись у 70–100-річних насадженнях до 70–75 %. Натомість з віком у складі модальних насаджень зменшується частка клена (з 10–15 до 5 %) та ясена (з 25–27 до 15 %). Високопродуктивні (еталонні) деревостани масиву вирізняються стабільністю складу. Частка дуба у їхньому складі в середньому становить 70–80 %, ясена – 10–15 %, кленів гостролистого та польового – до 10 %.

Показники запасу деревостанів обох типів лісу з віком збільшуються й сягають максимуму у 100–110 років – близько 240 м³·га⁻¹ в умовах D₁-бр-кпД та 290 м³·га⁻¹ в умовах D₂-бр-кпД. Загалом штучні деревостани в умовах D₂-бр-кпД

закономірно є більш продуктивними у порівнянні з деревостанами D₁-бр-кпД. Різниця між показниками запасів молодняків становить 18–23 %, зменшуючись з віком до 16–17 %. Різна продуктивність дубових деревостанів переважаючих типів лісу зумовлена різницею ходу росту, зокрема – за діаметром та висотою.

Внаслідок відмінностей лісорослинних умов (насамперед умов зволоження) ріст за діаметром штучних деревостанів в умовах D₂-бр-кпД відбувається інтенсивніше, ніж в умовах D₁-бр-кпД. Різниця між показниками діаметрів становить 12–28 %. До 50-річного віку модальні штучні дубняки масиву мають майже однакову середню висоту. Починаючи із VI класу віку, середня висота деревостанів у D₂-бр-кпД стає більшою, ніж у D₁-бр-кпД. Різниця між середніми висотами з віком зростає з 2 до 13 %. Функціональні залежності основних таксаційних показників модальних дубових деревостанів від віку є достовірними; їх враховано та використано для побудови таблиць ходу росту.

СТРУКТУРА І СТАН ДУБОВИХ НАСАДЖЕНЬ ВЕЛИКОАНАДОЛЬСЬКОГО ЛІСОВОГО МАСИВУ

Враховуючи особливості розподілу площ дубових деревостанів Великоанадольського лісового масиву, моделювання ходу росту здійснювали для модальних та еталонних мішаних штучних насаджень свіжої берестово-пакленової діброви II та I класів бонітету відповідно. Використання бази даних ВО «Укрдержліспроєкт» у поєднанні із даними пробних площ та аналізом ходу росту деревних стовбурів модельних дерев забезпечує достатній обсяг інформації для моделювання росту лісових насаджень.

Важливим таксаційним показником для встановлення ходу росту є середня висота деревостану, оскільки з нею пов'язані решта таксаційних показників. Середня висота має меншу варіацію у порівнянні із середнім діаметром, кількістю стовбурів, сумою площ перерізів або запасом. Для моделювання висоти використали функцію Мітчерліха, яка має широке застосування під час вивчення процесів росту та найповніше враховує біологічні особливості росту дуба. У результаті пошуку моделей для апроксимації середньої висоти дуба у складі модальних дубових деревостанів підібрано функцію:

$$H_{D_3} = 1,20 \times \left(1 - e^{-0,02 \times A}\right)^{1,25} \times H_{100}^{B43} \quad (2)$$

Решту параметрів для деревостанів основної частини і частини, що вибирається, моделювали за допомогою інших функцій і математичних рівнянь, які використовували при складанні таблиць ходу росту (табл. 2). Розроблені таблиці ходу росту модальних деревостанів слід використовувати для планування обсягів проміжного користування, зокрема під час проведення рубок догляду.

За співвідношенням середніх і поточних змін запасу та приростів можна визначити вік кількісної стиглості модальних деревостанів. У віці кількісної стиглості середній приріст насадження сягає максимальної величини та дорівнює поточному. Вік кількісної стиглості штучних модальних дубових деревостанів II класу бонітету, визначений за приростом (близько 75 років), є вищим, ніж визначений за зміною запасу (70 років), що є науково обґрунтованим (рис. 2).

Таблиця 2

Фрагмент таблиць ходу росту модальних штучних дубових деревостанів свіжої берестово-пакленової діброви
(II клас бонітету, $H_{100}^{БЛЗ} = 24,4$ м)

А, років	Деревостан								Частина, що вибирається						Загальна. продуктивність, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$	$Z,$ $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$	
	склад, %	Н, м	D, см	N, шт.	G, $\text{м}^2 \cdot \text{га}^{-1}$	f	M, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$	$\Delta M,$ $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$		N, шт.га ⁻¹	Н, м	D, см	M, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$	$\Sigma M, \text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$		середній	поточний
								середня	поточна								
20	55Дз	7,3	7,4	1116	4,8	0,644	23	1,2	1,9	384	3,5	3,5	2	2	25	1,3	2,1
	24Яз	7,3	6,9	568	2,1	0,624	10	0,5	0,8	765	3,5	3,3	3	3	13	0,7	1,1
	13КЛГ	7,0	5,9	407	1,1	0,645	5	0,3	0,4	593	3,3	2,8	2	2	7	0,3	0,6
	8КЛп	6,9	5,4	304	0,7	0,609	3	0,1	0,2	696	2,7	2,1	1	1	4	0,2	0,3
Разом	–	–	2395	8,7	–	41	2,1	3,3	2438	–	–	8	8	49	2,5	4,1	
60	66Дз	18,7	21,4	403	14,5	0,523	142	2,4	3,1	71	11,1	12,8	9	34	176	2,9	4,0
	19Яз	18,6	21,2	119	4,2	0,511	40	0,6	0,7	31	11,1	12,7	4	19	59	1,0	1,1
	9КЛГ	18,1	20,3	62	2,0	0,506	18	0,3	0,2	24	10,8	12,1	3	11	29	0,5	0,5
	6КЛп	17,8	19,5	43	1,3	0,494	11	0,2	0,1	14	10,6	11,7	1	7	18	0,3	0,2
Разом	–	–	627	22,0	–	211	3,5	4,1	140	–	–	17	71	282	4,7	5,8	
80	69Дз	22,1	26,7	306	17,1	0,510	193	2,4	2,1	46	13,9	16,8	11	55	248	3,1	3,2
	18Яз	22,0	26,2	82	4,4	0,501	48	0,6	0,3	14	13,8	16,5	3	26	74	0,9	0,6
	8КЛГ	21,4	25,5	39	2,0	0,497	21	0,2	0,1	9	13,4	16,1	2	15	36	0,5	0,3
	5КЛп	21,1	24,9	27	1,3	0,490	13	0,2	0,1	6	13,2	15,7	1	9	22	0,3	0,2
Разом	–	–	454	24,8	–	275	3,4	2,6	75	–	–	17	105	380	4,8	4,3	
100	71Дз	24,4	30,9	236	17,7	0,493	213	2,1	0,7	29	15,9	20,2	11	79	292	2,9	1,8
	17Яз	24,3	29,9	60	4,2	0,489	50	0,5	-0,1	10	15,8	19,6	3	32	82	0,8	0,2
	8КЛГ	23,7	29,6	25	1,7	0,486	20	0,2	-0,1	7	15,5	19,4	2	19	39	0,4	0,1
	4КЛп	23,5	29,3	19	1,3	0,483	15	0,2	0,1	3	15,3	19,2	1	11	26	0,3	0,2
Разом	–	–	340	24,9	–	298	3,0	0,6	49	–	–	17	141	439	4,4	2,3	

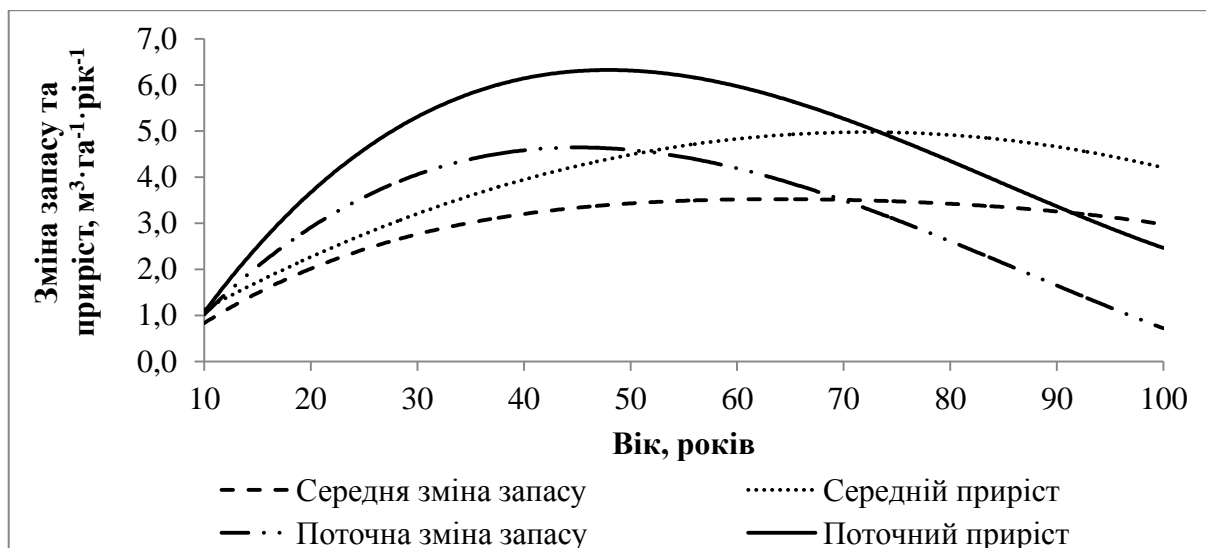


Рис. 2 Динаміка середньої зміни та приросту запасів модальних дубових деревостанів свіжої берестово-пакленової діброви

Кількісне оцінювання ефективності використання лісорослинного потенціалу виконували із застосуванням розроблених таблиць ходу росту модальних дубових деревостанів Великоанадольського лісового масиву, а також показників продуктивності корінних деревостанів D₂-бр-кпД в умовах Степу за І. В. Туркевичем (1973). Середній ступінь використання лісорослинного потенціалу дубових насаджень масиву становить 80 %.

Динаміку біологічної продуктивності дубових насаджень за надземною та загальною фітомасою розраховували для модальних деревостанів II класу бонітету свіжої берестово-пакленової діброви. На основі проведеного аналізу встановили залежність співвідношення фітомаси крони (Y) від фітомаси стовбурів (X) досліджуваних насаджень:

$$Y = 2e^{-5} X^3 - 0,0042 X^2 + 0,4069 X, \quad R^2 = 0,99 \quad (3)$$

Штучні дубові насадження свіжої берестово-пакленової діброви загалом накопичують 258,6 тис. т вуглецю. Згідно з розрахунками, 50-річне дубове насадження масиву накопичує понад 66 т вуглецю на 1 га, а 100-річне – понад 132 т. Із урахуванням частини, що вибирається з насадження, ці показники збільшуються до 93 та 295 т·га⁻¹ відповідно. Високий рівень поточного приросту фітомаси дубових деревостанів відзначається до 90-річного віку.

Дубові деревостани Великоанадольського масиву характеризуються спрощеною вертикальною структурою (рис. 3), і не відповідають вимогам до дубового лісу в степових умовах. Дубові деревостани в Степу повинні мати середню повноту (0,6–0,7), зімкнутий намет та другий ярус із підгінних порід.

Формування простої структури дубових деревостанів у масиві є наслідком проведення в них лісівничих заходів, не спрямованих на формування мішаних насаджень складної форми. Під час проведення рубок догляду та санітарних вибіркових рубок насамперед видаляли підгінні породи, які мали створювати «шубу» для дуба. Намет дубових деревостанів характеризується середньою зімкненістю (0,70). Ступінь перекриття крон дерев не перевищує 10 %.

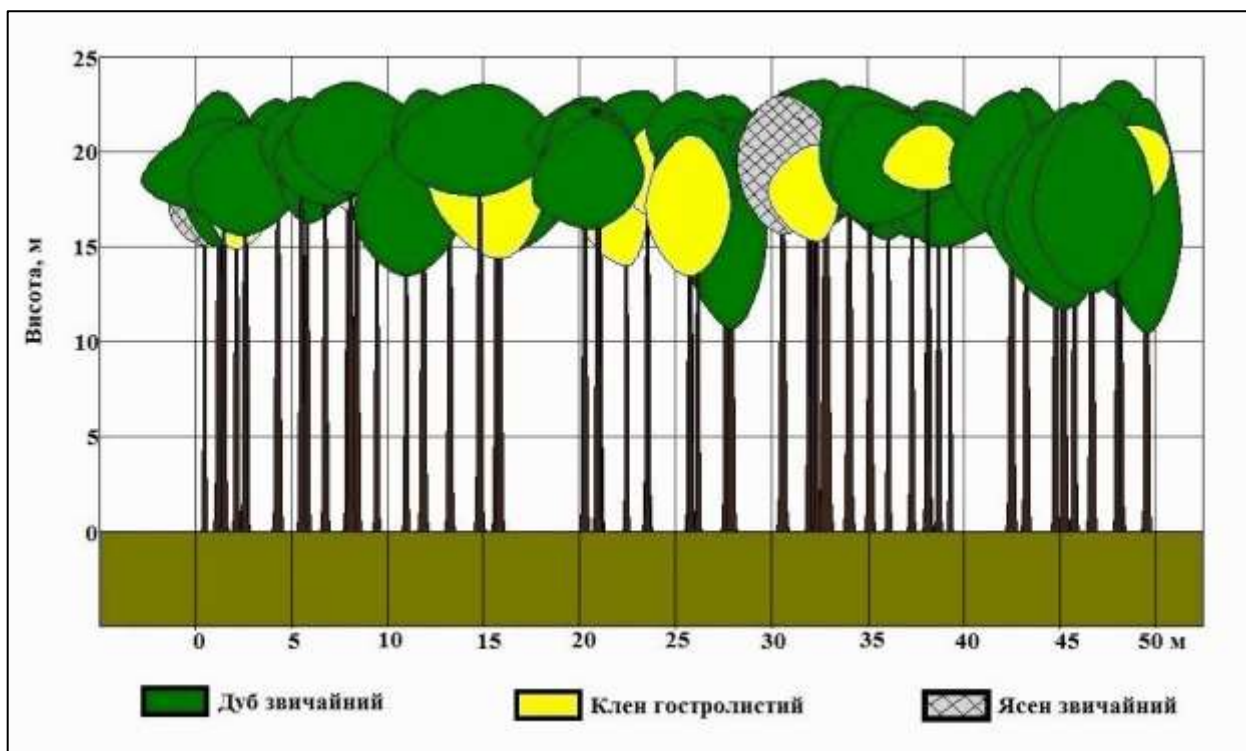


Рис. 3 Вертикальна структура мішаного штучного дубового деревостану (тип лісу – D₂-бр-кпД, склад – 8Дз2Клг+Яз, вік – 96 років, III клас бонітету, повнота – 0,70)

Площа проекції крони ($S_{кр.}$) дерев дуба залежить від їхньої площі живлення ($S_{живл.}$). Цей зв'язок апроксимується степеневою функцією:

$$S_{кр.} / S_{живл.} = -8e^{-6}A^3 + 0,0012A^2 - 0,06A + 1,62 \quad R^2 = 0,54 \quad (4)$$

У міру збільшення площі живлення дуба пропорційно зростає площа проекції його крони. Характерним є те, що зі збільшенням $S_{живл.}$ з 35 до 65 м² відношення $S_{кр.}/S_{живл.}$ майже не змінюється. Така закономірність простежується лише у зазначеному діапазоні абсолютних значень площ живлення дерев. Тому $S_{живл.} = 65$ м² та густоту деревостану за такої площі живлення можна прийняти як граничні.

У дубових насадженнях Великоанадольського лісового масиву відбувається погіршення санітарного стану деревостанів обох переважаючих типів лісу, починаючи вже із VII–VIII класів віку. Чисті деревостани вирізняються значно гіршим санітарним станом у порівнянні з мішаними. Так, індекс стану (I_c) дуба звичайного у складі чистих штучних дубових насаджень VI–X класів віку обох типів лісу збільшується з 1,65–1,75 до 2,40, тобто ці насадження є ослабленими, а ступінь їхнього пошкодження – слабким. Індекс стану чистих штучних насаджень XI–XIII класів віку збільшується з 2,52 до 2,75, а на деяких ділянках – до 3,00. Такі насадження є сильно ослабленими та мають середній ступінь пошкодження. Дуб характеризується переважно куртинним всиханням. Залежність I_c дуба звичайного від віку добре описують логарифмічні функції (рис. 4).

Санітарний стан природних порослевих деревостанів є гіршим у порівнянні зі штучними. Чисті порослеві дубняки VI–VII класів віку є ослабленими, мають

показник I_c на рівні 2,30–2,50, з віком їхній стан погіршується. Починаючи із VIII класу віку, вони зазнають пошкодження середнього ступеня та є сильно ослабленими, I_c деревостанів X–XI класів віку сягає 2,95–3,05.

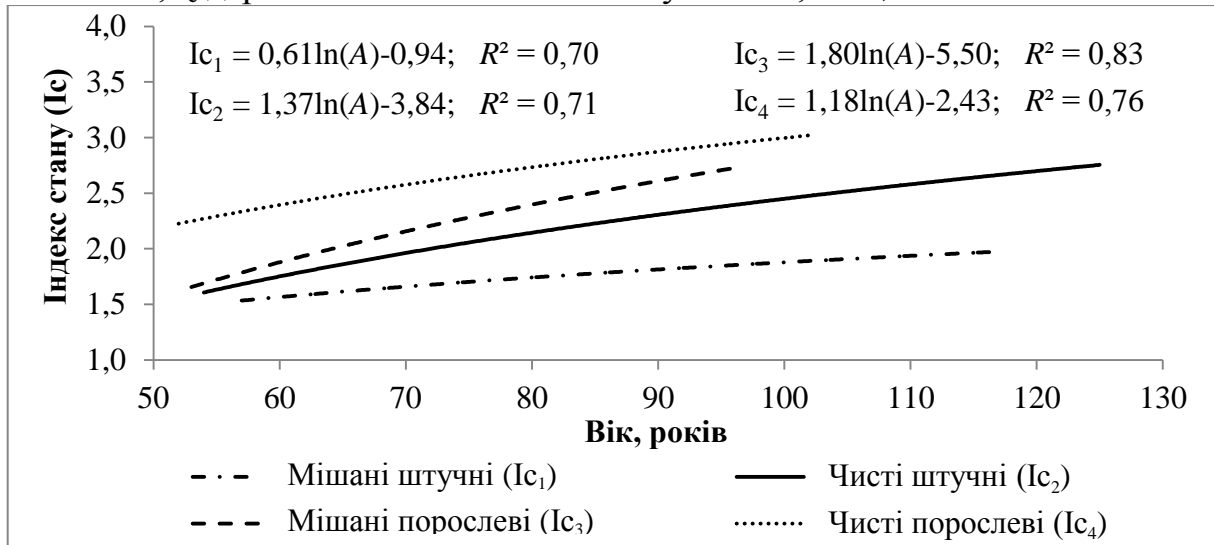


Рис. 4 Залежність індексу стану дуба звичайного від віку в складі чистих та мішаних деревостанів штучного та природного порослевого походження

Під час аналізу розподілу дерев дуба на пробних площах за категоріями санітарного стану чітко прослідковується тенденція зменшення частки дерев 1 та 2 категорій з віком як у чистих, так і в мішаних насадженнях. Проте в чистих дубняках VI–XIII класів віку вона зменшується майже вдвічі – з 80 до 45 %. У мішаних деревостанах за відповідний період частка здорових та ослаблених екземплярів зменшується лише на 10–12 %. У чистих дубових насадженнях очевидним є суттєве збільшення частки сильно ослаблених, всихаючих та сухостійних дерев дуба з віком насамперед за рахунок зменшення кількості здорових дерев. У мішаних насадженнях такі тенденції виявляються менш інтенсивно.

Частка запасу сухоостою дуба в чистих дубових деревостанах штучного походження з віком збільшується до 16 % (деревостани XII–XIII класів віку), у мішаних – до 10 %. У чистих порослевих дубняках частка запасу сухоостою дуба з віком збільшується до 22 % (деревостани X–XI класів віку), у мішаних – до 19 %. Відпад не обмежується деревами нижчих класів росту, тобто є патологічним. У чистих дубових насадженнях сухостій разом із природним відпадом тонкомірних екземплярів складають також дерева I–II класів Крафта. Це суттєво збільшує запас сухоостою та негативно відбивається на товарній структурі насаджень. Вихід ділової деревини в чистих насадженнях не перевищує 45 % об'єму ліквідної деревини, водночас у мішаних сягаючи 60 %. Вихід дров'яної деревини в чистих деревостанах є вищим, з віком зменшуючись із 70 % до 55 % від загального обсягу ліквідної деревини.

Таким чином, на стан та продуктивність дубових насаджень масиву суттєво впливає їхній склад. Деревя супутніх порід оцінено переважно 1 категорією стану. Тому прослідковується тенденція покращення санітарного стану мішаних дубових насаджень як штучного, так і порослевого походження у

міру збільшення частки супутніх порід у складі з 5 до 40 %. У порівнянні з чистими насадженнями індекс стану мішаних поліпшується (зменшується) на 1–18 %. Мішані зімкнені насадження є стійкішими до несприятливих факторів середовища та кращими за товарною структурою, ніж чисті.

ВІДНОВЛЕННЯ ДУБОВИХ НАСАДЖЕНЬ ВЕЛИКОАНАДОЛЬСЬКОГО ЛІСОВОГО МАСИВУ ТА ПРОВЕДЕННЯ В НИХ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ ЗАХОДІВ

Природне поновлення у штучних дубових насадженнях масиву є недостатнім для їхнього відтворення. На 75 % площі дубових деревостанів масиву попереднє природне поновлення є недостатнім, поганим або взагалі відсутнім. Попереднє природне поновлення репрезентоване переважно підростом господарсько цінних порід – клена гостролистого та ясена звичайного. Частка підросту дуба звичайного є незначною (менше 1 %). Самосів дуба гине, не витримуючи конкуренції з підростом супутніх порід та підліском. Вагомою причиною масового відмирання однорічного самосіву також є високий ступінь його ураження борошнистою росою дуба.

Підріст господарсько цінних порід приурочений до зрідженого намету, концентрується у місцях, де сформувалися умови достатнього освітлення та зволоження і відсутній густий надгрунтовий покрив. Максимальна кількість природного поновлення (15–17 тис. шт.·га⁻¹) наявна під наметом пристиглих та стиглих материнських деревостанів із повнотою 0,50–0,60 (рис. 5). Це необхідно враховувати під час проектування, зокрема, комплексних рубок у дубових насадженнях.

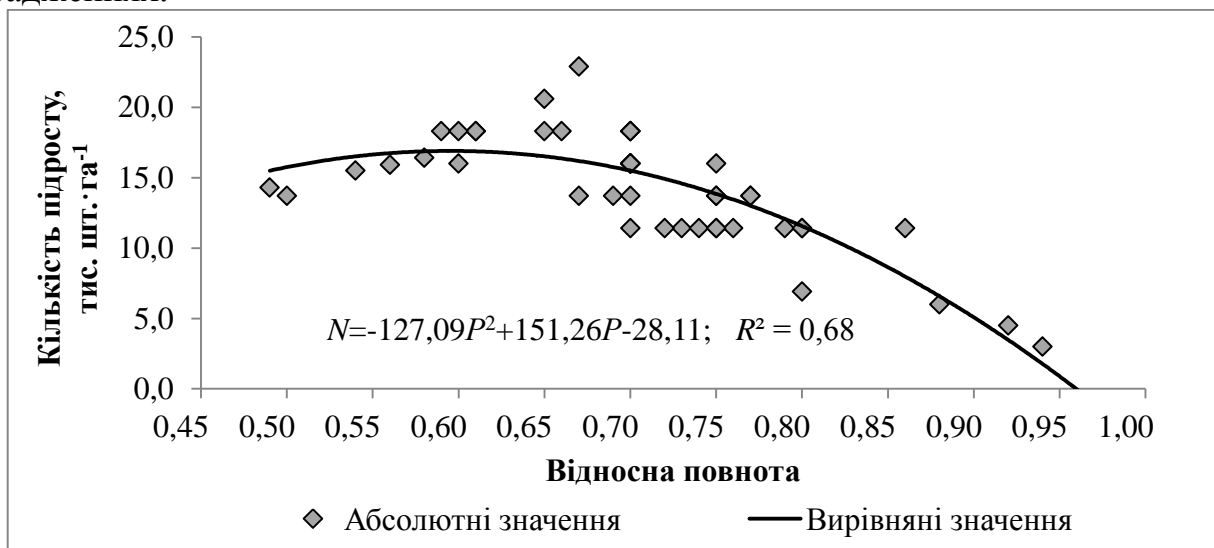


Рис. 5 Залежність кількості підросту (N) господарсько цінних порід від відносної повноти (P) материнського деревостану

Рубки догляду та вибіркові санітарні рубки є основними лісогосподарськими заходами, які проводять у насадженнях Великоанадольського лісового масиву. Наслідки активізації процесів всихання і розладнання дубових насаджень протягом останніх 10–15 років зумовили підвищення інтенсивності вибіркових санітарних рубок. Так, інтенсивність

вибіркових санітарних рубок за часткою вирубаного запасу збільшилася з 3–7 % у 1974–1996 рр. до 19–25 % у 2007–2013 рр. внаслідок накопичення в дубових насадженнях значної кількості сухостою (рис. 6).

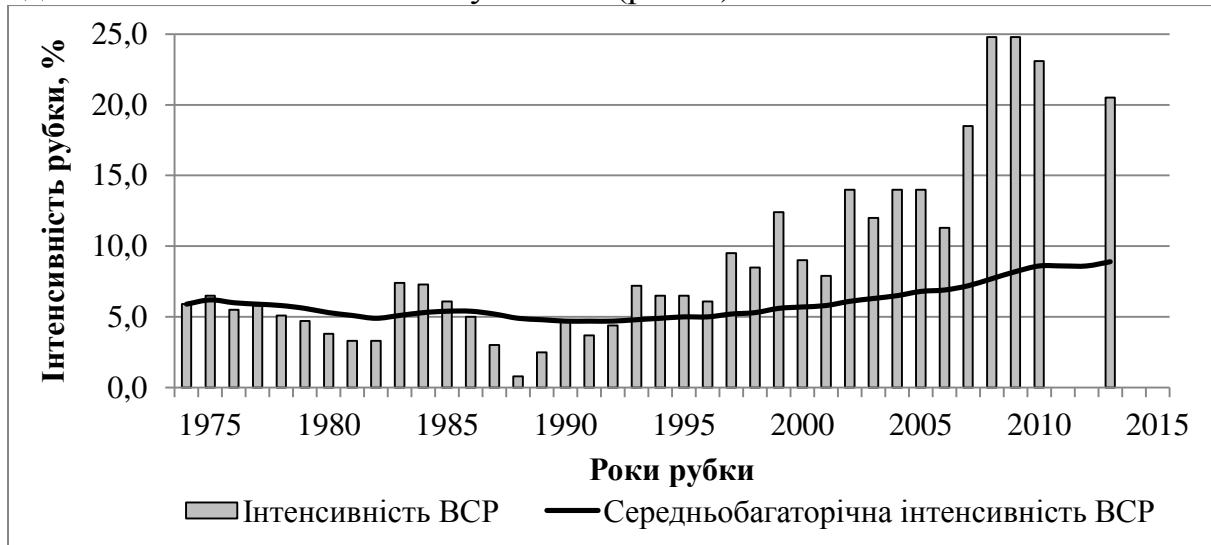


Рис. 6 Фактична та середньобаторічна інтенсивність вибіркових санітарних рубок, проведених у дубових насадженнях протягом 1974–2013 рр.

Вибіркові санітарні рубки усувають наслідки, а не причини патологічних процесів та лише тимчасово покращують санітарний стан насаджень. На деревах, що залишаються на ділянці після проведення вибіркових санітарних рубок, унаслідок збільшення бокового освітлення зі сплячих стовбурових бруньок з'являються водяні пагони. Це є першою ознакою ослаблення та майбутнього всихання дерева. Тому в ослаблених стиглих дубових насадженнях масиву замість вибіркових санітарних доцільно запроваджувати комплексні рубки.

Вирощування та формування насаджень Великоанадольського лісового масиву повинне базуватись на вимогах до структури дубових лісів у степових умовах. Двоярусне середньоповнотне дубово-грабове насадження в лісовому фонді ДП «Маріупольська ЛНДС» є яскравим прикладом такого лісу. Нині, за даними переліку на постійній пробній площі, це насадження у віці 80 років має загальний запас понад $450 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ та росте за I класом бонітету. Переважна частина (84 %) дерев дуба в насадженні є здоровими, 11 % – ослабленими і лише 5 % дерев – сухостійними. Лісівничо-таксаційні показники та санітарний стан насаджень свідчать про його формування відповідно до лісорослинних умов.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі охарактеризовано кліматорегулювальну роль насаджень Великоанадольського лісового масиву, а також їхню типологічну структуру та сучасний стан; виявлено особливості формування, росту та розвитку переважаючих у масиві штучних дубових насаджень; визначено показники використання лісорослинного потенціалу, біологічної продуктивності та санітарного стану модальних дубових деревостанів масиву; наведено особливості їхнього природного відновлення та рубок формування і оздоровлення лісу, які проводили у масиві протягом останніх 40 років; розроблено математичні моделі й

побудовано таблиці ходу росту модальних та еталонних дубових деревостанів.

Проведені дослідження дають підстави зробити такі висновки:

1. Лісові насадження Великоанадольського лісового масиву виконують важливі кліматорегулювальні функції і мають велике господарське значення. Позитивний вплив лісових насаджень на мікроклімат виявляється у зниженні температури повітря та підвищенні його вологості на території масиву та прилеглих землях. Сума позитивних місячних температур та середня температура за вегетаційний період у районі розташування масиву є меншою у порівнянні з відкритою місцевістю на 2–5 % та 1–6 % відповідно. Частка опадів, що випадають у період інтенсивного росту рослин, на території масиву є вищою на 2–6 %. Різниця між показниками вологості клімату за Д. В. Воробйовим за останні 15 років збільшилася з 0,4 до 0,7.

2. Насадження масиву формуються в 6 типах лісу, серед яких переважають свіжа та суха берестово-пакленова діброва, що займають 79 % та 19 % площі вкритих лісовою рослинністю земель відповідно. Лісовий фонд Великоанадольського масиву репрезентований переважно середньо- та високоповнотними насадженнями дуба звичайного II–III класів бонітету штучного походження. Частка лісових культур становить 78 % площі в умовах D₂-бр-кпД та 66 % – в умовах D₁-бр-кпД. Порослеві дубняки, частка площі яких становить 21 % в умовах D₁-бр-кпД та 12 % в умовах D₂-бр-кпД, сформувалися на місці загиблих штучних насаджень переважно у I пол. XX ст. Решту площі займають деревостани інших порід – переважно ясенники, кленяки та сосняки.

3. Штучні дубові насадження свіжої берестово-пакленової діброви є продуктивнішими у порівнянні з деревостанами сухої діброви. Запас 20–40-річних насаджень є вищим на 18–23 %, більш старших – на 16–17 % відповідно. Насадження сягають максимального запасу у віці 100–110 років – 240 та 290 м³·га⁻¹ в умовах D₁-бр-кпД та D₂-бр-кпД відповідно.

4. Стиглі насадження масиву характеризуються максимальними обсягами депонування вуглецю. Один гектар 100-річного дубового насадження накопичує понад 132 т вуглецю. Ступінь використання лісорослинного потенціалу штучними дубовими насадженнями масиву не перевищує 80 %. Підвищення продуктивності насаджень сприятиме збільшенню обсягів депонування ними вуглецю та покращенню виконання важливих екологічних функцій.

5. Вікова структура лісового фонду масиву є розбалансованою. Площа молодняків становить менше 10 % від загальної площі вкритих лісовою рослинністю земель, а площа пристиглих, стиглих та перестійних дубових насаджень – 70 %. Серед штучних дубових насаджень переважають деревостани IX–XII класів віку (майже 70 % площі). Серед порослевих дубняків переважають деревостани V–VIII класів віку (45–78 % площі). За період 1973–2010 рр. середній вік штучних насаджень збільшився на 30 років, порослевих – на 37 років. Нині середній вік штучних насаджень становить 85 років, природних порослевих – 70 років.

6. Дубові деревостани Великоанадольського масиву характеризуються спрощеною структурою, яка зумовлює зниження їхньої стійкості до несприятливих факторів середовища. Порослеві та чисті штучні деревостани

підпадають під вплив процесів ослаблення в більшому ступені, ніж мішані. Чисті штучні деревостани 60–100-річного віку є ослабленими ($I_c = 1,65 \dots 2,40$), а деревостани, старші 100-річного віку, – сильно ослабленими ($I_c = 2,50 \dots 2,75$). Порослеві деревостани після 70-річного віку є сильно ослабленими ($I_c = 2,5 \dots 3,0$).

7. Дуб у складі ослаблених насаджень характеризується переважно куртинним всиханням. У чистих штучних насадженнях та деревостанах порослевого походження разом із відпадом тонкомірних екземплярів відбувається всихання дерев I–II класів Крафта. Це негативно позначається на товарній структурі насаджень. Вихід ділової деревини в чистих насадженнях не перевищує 45 % загального об'єму ліквідної деревини, а у мішаних сягає 60 %. Запас сухостою сягає 16 % загального запасу в чистих штучних деревостанах та 22 % – у порослевих дубняках.

8. Стан та продуктивність дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву суттєво залежать від їхнього складу. У міру збільшення частки супутніх порід у складі з 1 до 4 одиниць санітарний стан мішаних дубових насаджень покращується на 3–19 % відповідно. Під час вирощування дубових насаджень слід формувати мішані, складні деревостани з участю супутніх порід у складі не менше ніж 20–30 %.

9. Попереднє природне поновлення насаджень репрезентоване переважно підростом клена гостролистого та ясена звичайного, частка підросту дуба звичайного є незначною (до 1 %). Підріст приурочений до зрідженого намету, де сформувалися умови достатнього освітлення та зволоження й відсутній густий надґрунтовий покрив. Кількість підросту є максимальною (15–17 тис. шт.·га⁻¹) під наметом пристиглих та стиглих материнських деревостанів із повнотою 0,50–0,60.

10. Негативні наслідки активізації процесів всихання і розладнання дубових насаджень протягом останніх 15 років зумовили суттєве підвищення інтенсивності вибіркового санітарного рубок з 3–7 % у період 1974–1996 рр. до 19–25 % у період 2007–2013 рр. Санітарні рубки лише тимчасово покращують стан дубових насаджень. Зниження відносної повноти насаджень внаслідок проведення переважно вибіркового санітарного рубок призведе до ослаблення виконання насадженнями масиву важливих екологічних функцій.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень розроблено рекомендації щодо проведення заходів, які сприятимуть відтворенню дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву.

1. Розроблені таблиці ходу росту модальних дубових деревостанів рекомендується використовувати під час планування обсягів рубок формування та оздоровлення лісів і проведення інших лісгосподарських заходів. Таблиці ходу росту еталонних насаджень рекомендується використовувати для обґрунтування режимів їхнього вирощування.

2. Під час проектування та проведення господарських заходів у штучних дубових лісах слід враховувати, що вік їхньої кількісної стиглості становить 70–75 років.

3. Під час формування мішаних дубових насаджень рекомендується

орієнтуватися на такі таксаційні показники: у 20-річному віці густина деревостану повинна становити близько 2400 шт. га⁻¹, склад – 6Дз2Яз1Клг1Клп, у 50-річному віці – 800 шт. га⁻¹ та 6–7Дз2Яз1Клг+(1)Клп, у 100-річному віці – 340 шт. га⁻¹ та 7Дз2Яз1Клг+Клп відповідно.

4. Назріла гостра необхідність у проведенні відповідних лісогосподарських заходів, спрямованих на оптимізацію вікової структури лісового фонду Великоанадольського масиву. Для відтворення цінних дубових лісостанів масиву та забезпечення безперервності виконання їхніх важливих екологічних функцій у комплексі з іншими заходами доцільно запроваджувати лісовідновні рубки. Під лісовідновні рубки слід насамперед призначати ділянки стиглих насаджень із повнотою 0,50–0,60 та куртинним природним поновленням господарсько цінних порід.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. **Кобець О. В.** Динаміка таксаційних показників дубових насаджень Великоанадольського масиву за 1973–2006 рр. / О. В. Кобець // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х. : УкрНДІЛГА, 2011. – Вип. 118. – С. 111 – 115.

2. **Кобець О. В.** Продуктивність корінних деревостанів переважаючих типів лісу Великоанадольського лісового масиву / О. В. Кобець // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: «Сільськогосподарські науки». – Луганськ : Елтон-2, 2011. – Вип. 25. – С. 100 – 103.

3. **Кобець О. В.** Аналіз таксаційних показників дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву за період 1973 – 2006 рр. / О. В. Кобець // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: «Сільськогосподарські науки». – Луганськ : Елтон-2, 2012. – Вип. 36. – С. 78 – 84.

4. **Кобець О. В.** Аналіз рубок формування та оздоровлення лісів, проведених в насадженнях Великоанадольського лісового масиву за період 1974 – 2013 рр. / О. В. Кобець // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х. : УкрНДІЛГА, 2014. – Вип. 124. – С. 13 – 21.

5. **Кобець О. В.** Типологічна і просторова структура штучних дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву та їхнє відновлення / О. В. Кобець, В. П. Ткач // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х. : УкрНДІЛГА, 2016. – Вип. 128. – С. 28 – 38 (*збір і аналіз матеріалу, написання*).

6. Ткач В. П. Кліматорегулювальні функції дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву / В. П. Ткач, **О. В. Кобець**, Румянцев М. Г. // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х. : УкрНДІЛГА, 2016. – Вип. 129. – С. 59 – 68 (*збір і аналіз матеріалу, написання*).

Статті у наукових фахових виданнях України,

включених до міжнародних наукометричних баз даних

7. **Кобець О. В.** Санітарний стан дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву / О. В. Кобець // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х. : УкрНДІЛГА, 2015. – Вип. 126. – С. 44 – 51.

8. **Кобець О. В.** Хід росту модальних дубових деревостанів Великоанадольського лісового масиву та використання ними лісорослинного

потенціалу / О. В. Кобець // Науковий вісник НЛТУ України. – Львів : НЛТУ України, 2015. – Вип. 25.10. – С. 54 – 59.

9. Ткач В. П. Особливості росту та формування штучних дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву / В. П. Ткач, **О. В. Кобець** // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х. : УкрНДІЛГА, 2015. – Вип. 127. – С. 31 – 42 (*збір і аналіз матеріалу, написання*).

Тези та матеріали конференцій

10. **Кобець О. В.** Великоанадольський лісовий масив. Сучасний стан / О. В. Кобець // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 195-річчю від дня заснування ХНАУ ім. В. В. Докучаєва «Проблеми сталого розвитку агросфери» – Х. : ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2011. – С. 235 – 236.

11. **Кобець О. В.** До 170-річчя Великоанадольського лісового масиву / О. В. Кобець // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства» – Х. : ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2012. – С. 88 – 89.

12. **Кобець О. В.** Стан та продуктивність насаджень Великоанадольського лісового масиву / О. В. Кобець // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Ліси, парки, технології: сьогодення та майбутнє» (28–29 березня 2013 р., м. Київ). – К. : НУБіП, 2013. – С. 107 – 108.

13. **Кобець О. В.** Продуктивність та лісорослинний потенціал дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву / О. В. Кобець, А. В. Кобець // Матеріали матеріали читань з нагоди дня народження Б. Ф. Остапенка «Лісова типологія: наукові, виробничі, навчальні аспекти розвитку» – Х. : ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2014. – С. 56 – 59 (*збір і аналіз матеріалу, написання*).

14. Кобець А. В. Рубки формування і оздоровлення лісу в дубових насадженнях Великоанадольського лісового масиву / А. В. Кобець, **О. В. Кобець** // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, студентів, аспірантів «Екологізація сталого розвитку інформаційного суспільства», 5 – 6 листоп. 2014 р. – Х. : ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2014. – С. 134 – 137 (*збір і аналіз матеріалу, написання*).

15. **Кобець О. В.** Санітарний стан дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву / О. В. Кобець // Лісівнича наука в контексті сталого розвитку (Матеріали наукової конференції, присвяченої 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 ім. Г. М. Висоцького (29 – 30 вересня 2015 р., м. Харків)). – Х. : УкрНДІЛГА, 2015. – С. 34 – 35.

16. **Кобець О. В.** Особливості росту та формування штучних дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву / О. В. Кобець // Матеріали всеукраїнської наукової конференції молодих учених «Актуальні проблеми садівництва в сучасній аграрній науці» (10 травня 2016 р., м. Умань). – Умань : Уманський національний університет садівництва, 2016. – С. 160 – 162.

17. **Кобець О. В.** Особливості просторової структура штучних дубових

насаджень Великоанадольського лісового масиву / О. В. Кобець // Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених, присвяченої 15-річчю факультету лісового господарства «Ліс, наука, молодь» (23 листопада 2016 р., м. Житомир). – Житомир : Житомирський національний агроекологічний університет, 2016. – С. 208 – 209.

Кобець О. В. Особливості стану, росту і формування дубових насаджень Великоанадольського лісового масиву. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.03 – лісознавство і лісівництво. – Український орден «Знак Пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, Харків, 2017.

Робота присвячена вивченню стану, продуктивності, росту та структури дубових деревостанів Великоанадольського лісового масиву, дослідженню їхніх функцій, особливостей природного поновлення та проведення лісогосподарських заходів у насадженнях масиву.

У результаті проведених досліджень оцінено кліматорегулювальні функції деревостанів Великоанадольського лісового масиву, визначено їхню типологічну структуру та охарактеризовано сучасний стан. Кількісно оцінено динаміку лісівничо-таксаційних показників насаджень масиву. Виявлено особливості формування, росту та структури дубових насаджень масиву, розроблено математичні моделі ходу росту модальних та еталонних дубових деревостанів. Визначено вік кількісної стиглості, ефективність використання лісорослинного потенціалу, біологічної продуктивності та санітарного стану модальних дубових деревостанів масиву. Оцінено природне поновлення господарсько цінних порід під наметом дубових деревостанів.

На основі досліджень і узагальнення досвіду господарювання у дубових насадженнях масиву розроблено пропозиції з режимів їхнього вирощування, запропоновано лісогосподарські заходи, які сприятимуть відтворенню дубових насаджень масиву.

Ключові слова: Великоанадольський лісовий масив, свіжа берестово-пакленова діброва, суха берестово-пакленова діброва, дубові насадження, структура деревостанів, формування деревостанів, санітарні рубки, природне поновлення.

Кобець О. В. Особенности состояния, роста и формирования дубовых насаждений Великоанадольского лесного массива. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.03 – лесоведение и лесоводство. – Украинский орден «Знак Почета» научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого, Харьков, 2017.

Работа посвящена изучению состояния, продуктивности, роста и структуры дубовых древостоев Великоанадольского лесного массива, исследованию их функций, особенностей естественного возобновления и

проведения лесохозяйственных мероприятий в насаждениях массива.

В результате проведенных исследований оценены климаторегулирующие функции древостоев Великоанадольского лесного массива, определена их типологическая структура и охарактеризовано современное состояние. Количественно оценена динамика лесоводственно-таксационных показателей насаждений. Выявлены особенности формирования, роста и структуры дубовых насаждений массива, разработаны математические модели процесса роста модальных и эталонных дубовых древостоев. Определены возраст количественной спелости, эффективность использования лесорастительного потенциала, показатели биологической продуктивности и санитарного состояния модальных дубовых древостоев массива. Оценено естественное возобновление хозяйственно ценных пород под пологом дубовых древостоев.

Установлено, что сумма положительных месячных температур и средняя температура за вегетационный период на территории расположения массива является меньшей по сравнению с открытой местностью на 2–5 % и 1–6 % соответственно. Доля осадков, выпадающих в период интенсивного роста растений, на территории массива выше на 2–6 %, чем на открытой местности. Разница между показателями влажности климата по Д. В. Воробьеву за последние 15 лет увеличилась с 0,4 до 0,7.

В массиве преобладают свежая и сухая берестово-пакленовые дубравы, занимающие 79 и 19 % площади покрытых лесной растительностью земель соответственно. Массив представлен преимущественно дубовыми насаждениями искусственного происхождения. Доля лесных культур в условиях свежей и сухой берестово-пакленовой дубравы составляет 78 и 66 % площади соответственно. Искусственные дубовые насаждения свежей берестово-пакленовой дубравы более продуктивны по сравнению с древостоями сухой дубравы. Разница запасов составляет 16–23 %. Дубовые насаждения массива используют лесорастительный потенциал на 80 %.

Разработанные таблицы хода роста модальных дубовых древостоев рекомендуется использовать при планировании объемов промежуточного пользования, в частности, при проведении рубок ухода. Таблицы хода роста эталонных древостоев следует использовать при обосновании режимов их выращивания. Возраст количественной спелости искусственных модальных дубовых древостоев II класса бонитета, определенный по приросту, составляет 75 лет, по изменению запаса – 70 лет. Искусственные дубовые насаждения свежей берестово-пакленовой дубравы накапливают около 260 тыс. т углерода. Дубовые насаждения 50-летнего возраста накапливают более 66 т углерода на 1 га, 100-летнего – более 132 т.

Возрастная структура дубовых насаждений массива является разбалансированной. Среди искусственных насаждений преобладают приспевающие древостои – доля их площади составляет 58 и 46 % в условиях сухой и свежей берестово-пакленовой дубравы соответственно. За период 1973–2010 гг. средний возраст искусственных насаждений увеличился на 30 лет и составляет 85 лет. По состоянию на 1973 г. среди искусственных насаждений преобладали древостои V–VIII классов возраста, их площадь составляла 78–80 %.

По состоянию на 2010 г. она уменьшилась до 21–30 %. В то же время значительно увеличилась площадь насаждений IX–XII классов возраста – с 1 до 70 %. По состоянию на 1973 г. площадь насаждений I–IV классов возраста составляла 19–21 %. В настоящее время насаждения этого возраста представлены только в условиях D₂-бр-кпД, а доля их площади составляет 9 %.

Дубовые насаждения Великоанадольского массива характеризуются упрощенной вертикальной структурой, что обуславливает снижение их устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды. Процессам ослабления в большей степени подвержены порослевые и чистые искусственные древостои. Чистые искусственные древостои VI–X классов возраста характеризуются ослабленным санитарным состоянием, а древостои старше X класса возраста – сильно ослабленным. Порослевые древостои, независимо от состава, являются сильно ослабленными, начиная уже с 70-летнего возраста. Вместе с отпадом тонкомерных экземпляров происходит усыхание деревьев I–II классов Крафта. Это негативно сказывается на товарной структуре насаждений. Выход деловой древесины в чистых искусственных насаждениях не превышает 45 % от объема ликвидной древесины, а в смешанных достигает 60 %.

Активизация процессов усыхания и распада дубовых насаждений в течение последних 15 лет обусловила существенное повышение интенсивности выборочных санитарных рубок с 3–7 % за период 1974–1996 гг. до 19–25 % за период 2007–2013 гг. Санитарные рубки не устраняют причин деградации дубовых насаждений, а лишь временно улучшают их состояние.

Подрост хозяйственно ценных пород приурочен к изреженному пологу насаждений, к местам, где сформировались условия достаточного освещения и увлажнения и отсутствует густой напочвенный покров. Максимальное количество подроста (15–17 тыс. шт. · га⁻¹) наблюдается под пологом приспевающих и спелых материнских древостоев с относительной полнотой 0,50–0,60.

На основе исследований и обобщения опыта ведения хозяйства в дубовых насаждениях массива разработаны предложения по режимам их выращивания, предложены лесохозяйственные мероприятия, способствующие восстановлению дубовых насаждений массива.

Ключевые слова: Великоанадольский лесной массив, свежая берестово-пакленовая дубрава, сухая берестово-пакленовая дубрава, дубовые насаждения, структура древостоев, формирование древостоев, санитарные рубки, естественное возобновление.

Kobets O. V. Features of state, growth and formation of oak stands of the Velikoanadolsky forest area. – Manuscript.

The thesis for awarding a scientific degree of candidate of agricultural sciences in specialty 06.03.03 – forest sciences and forestry. – Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, Kharkiv, 2017.

The dissertation is devoted to studying health condition, productivity, growth and structure of oak stands of the Velikoanadolsky forest area, as well as their functions, features of natural regeneration and forestry measures carried out in the stands of the forest area.

As a result of the study the climate-regulating functions of stands of the Velikoanadolsky forest area were evaluated, their typological structure was defined and the current state was characterized. The dynamics of forest inventory indices of the Velikoanadolsky forest area stands was quantified. The features of the formation, growth and structure of the oak stands were detected. The mathematical models for course of growth of modal and standard oak stands were developed. The age of quantitative maturity, efficiency of forest site potential, biological productivity and the health condition of modal oak stands of the forest area were defined. The natural regeneration of economically valuable species under the canopy of oak stands was estimated.

The proposals on growth regimes of the oak stands of the Velikoanadolsky forest area were developed and forestry measures facilitating the oak stands reproduction were proposed based on the study and synthesis of practice in managing oak stands of the forest area.

Key words: Velikoanadolsky forest area, fresh elm-maple oak forest type, dry elm-maple oak forest type, oak stands, stand structure, stand formation, sanitation thinning, natural regeneration.

Підписано до друку 05.05.2017 р. Формат 60x90/16.
Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний.
Друк – цифровий. Ум. друк. аркушів. 0,9
Наклад 100 прим. Зам. № 526559

Надруковано у ФЛ-П Черняк Л. О.
61002, м. Харків, вул. Багалія, 16
Свідоцтво № 24800000000079553, від 16.05.2007 р.