

УДК 630.232.43+630.91
DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2018.3.07

Состояние древесных пород и воспроизводство дубовых древостоев в зоне лесостепи

В. Г. Стороженко – Институт лесоведения РАН, ведущий научный сотрудник, доктор биологических наук, с. Успенское, Московская обл., Одинцовский р-н, Российская Федерация, lesoved@mail.ru

В. В. Чеботарёва – Теллермановское опытное лесничество, филиал Института лесоведения РАН, директор, Грибановский р-н, Воронежская обл., Российская Федерация, chebotareva@ilan.ras.ru

П. А. Чеботарёв – Теллермановское опытное лесничество, филиал Института лесоведения РАН, зам. директора, Грибановский р-н, Воронежская обл., Российская Федерация, chebotareva@ilan.ras.ru

Представлены экспериментальные данные об ослаблении и усыхании деревьев дуба и других пород в зоне лесостепи. Определена высокая корреляционная связь количества приемов рубок ухода и качества их проведения в культурах дуба с формированием их древостоев: $r = 0,9$ при $m_r = 0,04$ и $t = 22,5$. Предлагается система интенсивного воспроизводства дубовых лесов как непрерывный цикл агротехнических и лесоводственных уходов, в результате которых формируется высокобонитетный, высокотоварный дубовый древостой с 8–10 единицами дуба в составе.

Ключевые слова: деградация, трансформация и воспроизводство дубовых древостоев, рубки ухода

Для ссылок: <http://dx.doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2018.3.07>
Стороженко, В.Г. *Состояние древесных пород и воспроизводство дубовых древостоев в зоне лесостепи* [Электронный ресурс] / В. Г. Стороженко, В. В. Чеботарёва, П. А. Чеботарёв // Лесохоз. информ. : электрон. сетевой журн. – 2018. – № 3. – С. 51–63. URL: <http://lhi.vniilm.ru/>

Введение

Проблема усыхания дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в ареалах его произрастания и последующей трансформации дубовых древостоев в смешанные лиственные без участия в их составе дуба давно и широко обсуждается в научных и производственных лесных кругах разных стран мира. В России эта проблема наиболее актуальна для лесостепной зоны, где дуб в прошлом всегда занимал главенствующие позиции как основная лесообразующая порода. Однако в последние 50 лет усыхание дуба в лесостепи достигло катастрофических масштабов и грозит полным исчезновением породы.

В работах ряда исследователей отмечается несколько периодов усыхания дуба на территории России и выдвигаются разные гипотезы их развития [1–6]. Н. П. Калиниченко [7] определяет периодичность усыханий твердолиственных пород в нашей стране в 10–12 лет, а особенно интенсивных – в 25–30 лет. За последние 100 лет, по данным ряда авторов, зафиксировано 3 волны массового усыхания дубовых лесов на территории России: 1892–1911; 1927–1946 и 1964–1983 гг. В результате 3-й волны усыхания площадь дубрав только по сравнению со 2-й волной сократилась на 20%. По свидетельству А. С. Яковлева [8], в регионе Среднего Поволжья с 1966 по 1998 г. площадь дубрав уменьшилась почти на 1/3. В настоящее время практически на всей территории Европейской России развивается очередная волна усыхания дубовых лесов [6].

Деградация и трансформация дубовых древостоев в смешанные лиственные насаждения без участия дуба в составе вызвана комплексом факторов, обусловленных общими экологическими закономерностями функционирования природно-территориальных комплексов лесостепи и глобальными трендами изменения климатических параметров планеты.

К наиболее значительным абиотическим факторам, оказывающим влияние на рост и развитие дуба, относится изменение климатических показателей в регионе лесостепи и вызванное этим изменение водного баланса территорий,

что приводит к опусканию уровня капиллярной каймы ниже пределов доступности корней дуба позднораспускающейся формы, преобладающей в нагорных дубравах.

К негативным антропогенным факторам, влияющим на ослабление и трансформацию дубовых древостоев в лиственные формации, относится несовершенство комплекса лесоводственных и лесохозяйственных приемов выращивания дубовых древостоев, начиная от формирования породной и возрастной структуры насаждений, произрастающих на землях лесного фонда, проектирования лесохозяйственных мероприятий, назначения и производства рубок с целью ухода за лесными насаждениями и заготовки древесины, системы заготовки и выращивания посевного и посадочного материала и заканчивая формированием искусственных дубовых древостоев.

К биотическим факторам относятся ежегодные повреждения дуба комплексом листогрызущих и стволовых энтомофагов, что приводит к дефолиации крон деревьев, их ослаблению, снижению прироста по высоте и диаметру и усыханию [9, 10]. Поражения листвы, стволов, корней деревьев грибными возбудителями различных таксономических групп вызывают преждевременное опадение листвы, сокращение периода фотосинтеза, снижение радиальных и линейных приростов, появление и развитие гнилевых фаутов стволов и ветвей, а также ослабляют жизненный потенциал деревьев, снижают их физические параметры и способствуют преждевременному ветровалу и бурелому [11, 12].

Одна из причин трансформации дубовых лесов в смешанные лиственные насаждения – их многовековое хозяйственное освоение, сопровождающееся попытками воспроизводства дуба, зачастую не отвечающими его биологии и условиям роста. Так, сплошные рубки не всегда проводят в сроки, оптимальные для плодоношения и порослевого возобновления дуба. При естественном зарастании вырубок семенное возобновление дуба, если оно появляется, заглушается порослью сопутствующих пород, кустарниковой и травянистой растительностью, а число возобновившихся порослью пней составляет в среднем

30–35% исходного количества срубленных деревьев дуба в возрасте спелости, причем при каждой последующей генерации насаждение теряет по запасу 2 единицы дуба в составе. Кроме того, класс бонитета порослевых дубрав по сравнению с семенными снижается. Сохранению незначительного порослевого возобновления дуба в составе формирующихся после вырубок древостоев можно содействовать только интенсивными рубками ухода. Таким образом, при естественном зарастании вырубок спелых древостоев доля участия дуба в составе насаждений с каждой последующей ротацией уменьшается, и дубовые древостои трансформируются в лиственные без его участия.

В Теллермановском опытном лесничестве Института лесоведения РАН (Воронежская обл.) проводятся многолетние наблюдения за динамикой структуры дубовых лесов, их состоянием и последствиями воздействий различных негативных экзогенных и эндогенных факторов. Исследования показали, что дуб не выдерживает конкуренции с сопутствующими широколиственными породами (ясенем, клёном остролистным, липой мелколистной, вязом и видами из подчинённых ярусов – клёном полевым, татарским, лещиной) при естественном зарастании вырубок спелых древостоев с участием дуба и в составе искусственных древостоев, создаваемых по традиционной технологии. Неспособность дуба в начальный период роста конкурировать с широколиственными породами, образующими основные лесные формации зоны лиственных и смешанных лесов, можно объяснить и прогрессирующей экспансией ясеня обыкновенного, клёна остролистного, липы сердцевидной из зоны широколиственных лесов, вытесняющих дуб как эдификаторную породу в зоне лесостепи. Кроме того, широколиственные подлесочные породы и травы создают дополнительное затенение почвы, препятствующее появлению и росту всходов дуба.

В недалёкой исторической перспективе, если не предпринять экстренные меры по интенсивному воспроизводству дуба, он может полностью исчезнуть из лесостепной зоны. Для всего ареала дуба, прежде всего для лесостепной зоны,

необходимо разработать оптимальную стратегию ведения лесного хозяйства с целью сохранения дуба как основной лесобразующей породы в составе древостоев. При этом нельзя исключать и возможность формирования насаждений с различным участием дуба в составе лиственных древостоев в зависимости от их целевого назначения – получение хозяйственно-ценной древесины разных пород; создание лесов экологического назначения, выполняющих социальные, санитарно-гигиенические, эстетические функции; сохранение фитоценотического, зоологического, микологического и в целом экосистемного разнообразия природно-территориальных комплексов лесостепи.

Цель исследования: 1) доказать существование угрозы деградации дуба и трансформации дубовых лесов в смешанные лиственные формации с минимальным участием дуба в составе древостоев или без такового, 2) проинформировать научную общественность об исследованиях Института лесоведения РАН по разработке системы интенсивного воспроизводства высокопродуктивных дубовых насаждений, обеспечивающей гарантированное выращивание древостоев с 8–10 единицами дуба в составе древостоев и возможностью варьирования структуры насаждений в зависимости от их целевого назначения.

Объекты и методика

Теллермановское опытное лесничество Института лесоведения РАН находится в восточной части Воронежской обл. на территории водосбора правого берега р. Хопер. По лесорастительному районированию европейской части России лесные массивы Теллермановского опытного лесничества относятся к Евразийской степной области, провинции южной части Русской равнины, округу Курской лесостепи.

Климатические и почвенные условия здесь благоприятны для произрастания дуба и сопутствующих пород – ясеня обыкновенного, клёнов остролистного и полевого, липы мелколистной, вяза. По утверждению К. Б. Лосицкого,

«продвижение дуба на север сдерживается недостатком тепла, высокой кислотностью, сильной оподзоленностью и большой влажностью почвы, а продвижению на юг препятствуют засоленность почвы и недостаток влаги» [13]. Кроме того, распространению дуба препятствует примыкание к границам его ареала земель сельскохозяйственного назначения.

Почвы Теллермановского опытного лесничества разнообразны и обусловлены вариабельностью рельефа, влагообеспеченностью горизонтов и засоленностью по отдельным местоположениям. В нагорных и овражно-балочных местоположениях преобладают серые и тёмно-серые лесные почвы, на которых произрастают древостои высокой производительности – I–II классов бонитета. К нагорным местоположениям приурочены солонцовые поляны, по периферии которых произрастают низкобонитетные дубняки IV–V классов бонитета. Вдоль р. Хопер растут пойменные насаждения.

Древостои лесничества имеют разное происхождение: от естественных коренных дубрав до искусственных насаждений разного возраста, структуры и интенсивности хозяйственного воздействия. Древостои естественного происхождения сформировались на вырубках разного возраста от пней срубленных деревьев. Культуры дуба в Теллермановском лесничестве начал создавать Г. А. Корнаковский [14] на рубеже XIX–XX вв. Он предложил свой метод восстановления дубрав, основанный на использовании самосева дуба под пологом леса и проведении уходов за ним после сплошной рубки спелого древостоя. В настоящее время искусственные насаждения представляют собой культуры дуба разного возраста, созданные на вырубках спелых древостоев с разным количеством приемов рубок ухода и интенсивностью их проведения в процессе выращивания. Особенно интенсивно культуры дуба создавали в послевоенные годы, в настоящее время эти работы продолжаются.

Такая разнообразная «мозаика» лесов позволяет использовать Теллермановский лес как идеальную базу для научных исследований разных направлений. Для изучения естественной сук-

цессии коренных дубрав выделено 9 кварталов 240–280-летних дубов, составляющих первый ярус смешанных насаждений, общей площадью 250 га.

В процессе наших исследований решались 3 основные задачи:

1. Определить степень ослабления и усыхания деревьев дуба как основной коренной породы зоны лесостепи в сравнительной оценке с показателями ослабления других сопутствующих дубу пород и тренды трансформации дубовых древостоев в смешанные лиственные формации без участия дуба в составе.

2. Изучить влияние традиционных рубок ухода разной интенсивности на формирование дубового древостоя до возраста его спелости.

3. Представить основные этапы системы интенсивного воспроизводства дубовых древостоев в зоне лесостепи, разработанной в Теллермановском опытном лесничестве ИЛАН РАН.

Для реализации наших целей подобраны участки в спелых и перестойных древостоях естественного происхождения и лесных культурах дуба черешчатого разного времени производства с различной интенсивностью проведения рубок ухода в период выращивания. В каждом кластере заложили по 6 постоянных пробных площадей (ППП) и определяли корреляционную связь качества проведенных рубок ухода с присутствием дуба в составе сформированного древостоя. На пробных площадях определяли лесоводственные параметры древостоев, диаметры деревьев, их расположение в ярусах и категорию состояния [15]. Идентифицировали виды основных дереворазрушающих грибов, вызывающих гнилевые фазы стволов, для определения их влияния на состояние и деградацию деревьев [12].

В камеральный период изучали материалы лесоустройства прошлых лет [16, 17] для корректировки формул древостоев по запасу и числу деревьев, определяли объем стволов и запас древостоев [18].

В течение длительного периода (около 20 лет) сотрудники Теллермановского опытного лесничества создавали опытные культуры дуба по новой интенсивной технологии воспроизвод-

ства с сокращенным циклом выращивания. Данная технология предусматривает исключение из этого цикла двух видов рубок ухода (прореживания и проходные) и получение к 15–16-летнему возрасту сомкнутого, полностью сформированного дубового насаждения с участием 8–10 единиц дуба в составе древостоя, в котором никакие сопутствующие породы не могут составить конкуренцию дубу вплоть до возраста рубки [19–21].

Результаты и обсуждение

Методика определения состояния деревьев дуба с учетом формирования вторичных крон. Деградация деревьев дуба проявляется в снижении жизненного состояния деревьев и рассматривается, прежде всего, как изменение объема крон деревьев. В неблагоприятных световых и почвенных условиях, при повреждении листовыми энтомофагами, снижении общей устойчивости в результате развития гнилевых фаутов первичная крона может деградировать в разной степени, вплоть до полной потери листвы и усыхания ветвей [9–11].

Вторичная крона может полностью заменить первичную по объему лиственной поверхности, поэтому для определения состояния деревьев параметры вторичных крон имеют огромное значение. Варианты формирования вторичных

крон у деревьев дуба и других лиственных пород приведены ниже.

ВАРИАНТ КРОНЫ	ХАРАКТЕРИСТИКА КРОНЫ
1	Только первичная крона не всегда в полном объеме
2	Только вторичная крона, которая может складываться из:
2а	вторичной кроны по стволу дерева
2б	вторичной кроны по ветвям первого порядка деградированной первичной кроны
2в	комбинации вторичной кроны по стволу и ветвям первого порядка деградированной первичной кроны в разных соотношениях
3	Комбинации первичной и вторичной крон в разных соотношениях

Для отнесения дерева к категории состояния определяется его жизнеспособность, выраженная в возможности формировать достаточный для текущего состояния объем вторичной кроны, т.е. ассимиляционного аппарата. В этой связи возникла потребность в совмещении принятой в лесопатологии методики определения состояния дубовых деревьев по традиционной шкале (в баллах) [15] и методики, учитывающей состояние крон дуба в разных вариантах их деградации.

Нами разработана шкала категорий состояния деревьев дуба, основанная на соотношении объемов первичной и вторичной крон, что изменяет значение балла категории состояния (табл. 1).

Эта методика оценки степени деградации крон может применяться и для деревьев других пород.

Таблица 1. Категории состояния деревьев дуба и сопутствующих пород по соотношению объемов первичной и вторичной крон

КАТЕГОРИЯ СОСТОЯНИЯ	ДЕГРАДАЦИЯ ПЕРВИЧНОЙ КРОНЫ, %	ВТОРИЧНАЯ КРОНА, %	КАТЕГОРИЯ СОСТОЯНИЯ С УЧЕТОМ ОБЪЕМОВ КРОН
Здоровые	0–10	Нет	Здоровые
Ослабленные	10–50	Нет	Ослабленные
		До 50	Здоровые
Сильно ослабленные	50–75	Нет	Сильно ослабленные
		От 50 до 75 и более	Ослабленные
Усыхающие	Более 75	Нет	Усыхающие
		От 50 до 100	Сильно ослабленные
Свежий сухостой	Нет	Нет	Свежий сухостой
Старый сухостой	Нет	Нет	Старый сухостой

Деградация деревьев дуба и сопутствующих пород. Степень ослабления деревьев основных лесообразующих пород в спелых и перестойных древостоях естественного и искусственного происхождения, определенная по состоянию крон деревьев [15], с учетом поправок, приведенных в табл. 1, представлена на рисунке.

Значения ослабления деревьев в спелых и перестойных древостоях сходны и на рисунке объединены в одну градацию. Ошибки средних по всем породам и происхождению древостоев незначительны и лежат в интервалах от 0,06 до 0,11.

Деревья дуба в перестойных древостоях естественного происхождения, оставшиеся от коренных дубрав XVIII в., формируют 1-й ярус полнотой 0,1–0,2. Незначительная полнота позволяет деревьям ясеня, клёна остролистного и липы

выходить в 1-й ярус, но при этом они примерно на 100–120 лет моложе деревьев дуба. В основном это деревья порослевого происхождения, появившиеся после приисковых рубок сопутствующих дубу пород в период, когда рубка дуба была запрещена. Клен полевой и вяз в древостоях нагорных дубрав лесостепи в основном располагаются в 3- и 4-м ярусах, редко достигая 2-го яруса.

На рисунке видно, что состояние деревьев дуба значительно хуже, чем деревьев ясеня и клёна остролистного, составляющих 1-й ярус в древостоях естественного и искусственного происхождения. Таким образом, можно предположить, что деградация дуба не связана с режимом освещения и почвенными условиями. Влияние других факторов не исключается.

Трансформация дубовых древостоев в смешанные лиственные формации. Трансформация дубовых лесов в леса лиственных формаций без участия дуба в их составе может происходить при различных вариантах формирования древостоев:

- 1) при естественной смене коренных перестойных древостоев в процессе их роста;
- 2) при естественной смене пород на сплошных вырубках спелых древостоев;
- 3) в процессе формирования породного состава лесных культур при проведении рубок ухода до возраста спелости.

Первый и второй варианты формирования древостоев рассмотрены в табл. 2. Анализ данных сплошного перечета на пробных площадях, заложенных в спелых древостоях в 2014–2015 гг., показал лидирующие позиции дуба по запасу в



Таблица 2. ИЗМЕНЕНИЕ ФОРМУЛЫ СОСТАВА НАСАЖДЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЗА 130–140-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

ФОРМУЛА СОСТАВА ДРЕВОСТОЕВ	НАСАЖДЕНИЯ	
	СПЕЛЫЕ НА ВЫРУБКАХ (КВ. 7, ВЫД. 1, 0,5 ГА)	ПЕРЕСТОЙНЫЕ (КВ. 27 ВЫД. 20, 0,4 ГА)
По запасу коренного древостоя, 1878–1883 гг.	1 ярус – 5Д3Лп2Яс+Кл 2 ярус – 5Лп4Кл1Ил	1 ярус – 6Д2Лп2Кл+Ил 2 ярус – 4Кл3Лп3Ил
По запасу древостоя, 2014–2015 гг.	4Дн3Я2Лп1Кло+Клп,Вз	6Дн2Кло1Яо1Лп+Вз,Клп
По количеству деревьев, 2014–2015 гг.	4Лп3Кло2Д1Я+Клп,Вз	4Кло3Вз1Клп1Д1Яо+Лп
Подрост, 2014–2015 гг.	7Клп2Кло1Вз+Лп,Яс,Д	5Клп3Кло1Яо1Вз+Д,Лп

Обозначения: Д – дуб; Яс – ясень; Кло – клён остролистный; Клп – клён полевой; Лп – липа; Вз – вяз.

составе древостоев, в то время как по количеству деревьев насаждение не является дубовым, так как в нём преобладают деревья клёна и липы.

Разница в формуле состава спелых древостоев по запасу с доминированием дуба и по количеству деревьев с доминированием других пород объясняется значительно большими суммарными объемами деревьев дуба по сравнению с объемами других деревьев.

Состав подроста указывает на полное отсутствие дуба в структуре будущего древостоя.

Можно констатировать, что в ретроспективе до 250 лет дуб доминировал в составе древостоев лесостепи. В лиственных насаждениях с минимальным участием дуба в составе поросль дуба не выдерживает конкуренции с самосевом и порослью сопутствующих ему быстрорастущих пород – ясенем, клёном, липой, вязом и широколиственными травами, создающими сплошное затенение почвы, что приводит к исчезновению светолюбивого дуба из состава естественного возобновления и, соответственно, из состава древостоев. Причем эта тенденция наблюдается как в спелых, так и в перестойных насаждениях.

Третий вариант трансформации создаваемых искусственным путем дубовых древостоев в зоне лесостепи можно наблюдать в процессе формирования породного состава лесных культур при проведении в них рубок ухода до возраста спелости.

Выборка из общего количества выделов культур дуба разного возраста и схем посадки с полным или частичным проведением комплекса рубок ухода в процессе их выращивания приведена в табл. 3. Разные варианты создания культур свидетельствуют о непосредственном влиянии количества и качества рубок ухода на формирование состава выращиваемого древостоя и участие в нем деревьев дуба.

При создании лесных культур по традиционной технологии посевом в борозды желудей с последующим выполнением 4 видов рубок ухода (полный комплекс) к возрасту спелости можно получить приемлемые по запасу и числу деревьев насаждения, отвечающие статусу дубовых древостоев (ПП 1, 2). В то же время при нарушении схемы посева или недостаточном количестве рубок ухода, т.е. некачественном проведении цикла ухода за создаваемыми культурами,

Таблица 3. Состав искусственных древостоев дуба, формируемых с применением различных приёмов ухода, на площадях сплошных вырубок спелых древостоев в Теллермановском опытном лесничестве ИЛАН РАН

№ ПП	Кв./выд.	Возраст, лет	ФОРМУЛА СОСТАВА ДРЕВОСТОЯ В 2012 г.			Способ создания культур*	СХЕМА ПОСЕВА/ПОСАДКИ, м	Рубки ухода	
			По запасу ОБЩАЯ	По числу деревьев по ярусам					
				1 ярус	2 ярус				3 ярус
1	5/2	80	10Д+Яс,Кло	8Д1Яс1Кло+Лп	6Д2Яс1Кло1Лп+Клп	5Кло2Клп2Яс1Д	В борозды по вырубке	Посев 2×1	Полный объем рубок ухода
2	5/3	69	6Д3Яс1Кло+Лп,Вз,Клп	6Д4Яс+Кло	4Д3Яс1Кло1Лп1Вз+Клп	3Яс2Кло3Лп1Д1Вз	То же	Посев 2×1	Полный объем рубок ухода + санитарная рубка 1987 г.
3	7/8	63	3Д4Яс2Кло1Лп	4Д4Яс2Лп+Кло	4Лп2Кло2Яс2Д+Клп	4Клп3Яс2Лп+Кло	«-»	Посев 5×0,5	Полный объем рубок ухода
4	7/3	48	2Д3Яс2Клп3Лщ	7Яс2Д1Ос+Клп	8Яс2Клп+Д, Кло	7Клп2Яс1Кло	По окольцованной осине в борозды**	Посадка 5×1	Прочистка 1986г. Прочистка 1990г.
5	45/1	46	2Д4Яс2Кло1Клп1Лп	6Яс2Клп1Д1Кло+Вз	7Клп2Кло1Д+Яс,Лп	6Клп2Яс2Лп+Д	В борозды по вырубке	Посев 3,5×1	Осветление – 7 раз (1973–1988), прочистка – 2 раза

* Подготовка почвы механизированная.

** По окольцованной осине в борозды – создание культур на площади, вышедшей из-под рубки осинового древостоя, усохшего в результате окольцовывания стволов.

формируются лиственные древостои без участия дуба в их составе (ПП 3, 4).

Количество и качество проведения рубок ухода за культурами дуба в формирующихся древостоях на сплошных вырубках имеет высокую корреляционную связь с присутствием дуба в составе первого яруса древостоев: $r=0,9$ при $m_r=0,04$ и $t=22,5$.

Многолетняя практика работы в лесном хозяйстве лесостепного региона позволяет обозначить упущения, которые оказывают наибольшее влияние на прогрессирующие темпы смены дубовых формаций смешанными лиственными с малым участием дуба в составе древостоя или без него.

1. Плохо налаженная система сбора и хранения желудей, неспособная обеспечить качественным посевным материалом лесохозяйственные предприятия в неурожайные годы, что приводит к дефициту семенного фонда.

2. Не отвечающая биологии дуба в первые годы его роста посадка саженцев с закрытой корневой системой, приводящая к массовой гибели саженцев на лесокультурных площадях. Посадка саженцев с открытой корневой системой, которая травмирует в разной степени корни, замедляет рост саженцев в самый важный для них период формирования корневых систем, удлиняет период их адаптации, снижает их устойчивость и конкурентоспособность с сопутствующими породами.

3. Широко распространенная во многих хозяйствах система воспроизводства дуба на основе его порослевого возобновления от пней после рубок спелых древостоев, снижающая класс бонитета дуба и его товарную ценность, устойчивость к гнилевым фаунам и конкурентоспособность с другими лиственными породами.

4. Применяющиеся традиционные методы ухода за лесными культурами с большими временными промежутками между 4-мя видами рубок ухода, которые при современной низкой культуре их проведения и дефиците рабочей силы не обеспечивают формирование высокопродуктивных и высококачественных дубовых древостоев.

Система интенсивного воспроизводства дубовых древостоев. В Теллермановском опытном лесничестве в результате многолетних исследова-

ний выявлены основные тренды деградации и трансформации дубовых лесов, с учетом многолетней практики создания культур дуба разработана система интенсивного воспроизводства дубовых древостоев – от сбора и хранения желудей до рубок ухода за созданными культурами, включая мероприятия по оптимизации их структуры [19–22].

В кратком варианте данная система включает 4 этапа: сбор и хранение посевного материала; подготовка лесокультурных площадей; подготовка и посев желудей на лесокультурных площадях; непрерывный цикл ухода за культурами дуба.

Культуры дуба создают посевом желудей на глубину 5–8 см по 3–5 шт. в лунку с количеством посадочных мест 4 тыс. шт./га и схемой посева 0,7×3,5 м, что обеспечивает лучшую всхожесть и последующий рост сеянцев по сравнению с созданием культур саженцами.

Непрерывный цикл ухода включает следующие этапы:

1. Через 2 недели после посева желудей проводится первый агротехнический уход по краям плужных борозд для их очистки от поросли сопутствующих пород.

2. Сразу по окончании агротехнического ухода проводится сплошной механизированный лесоводственный уход в междурядьях.

3. В этот же вегетационный период комплекс работ, состоящий из ручного агротехнического в рядах и механизированного лесоводственного ухода в междурядьях, осуществляется еще дважды – в начале июля и в конце августа, с тем отличием, что прополка проводится на всю ширину распаханной борозды.

4. В последующие 3 года в течение вегетационных периодов проводится по 3 агротехнических ухода в рядах и по 3 механизированных ухода в междурядьях.

5. В следующие 4 года агротехнические (вручную) и механизированные ухода проводят 2 раза в вегетационный период: в конце мая и начале августа.

6. Начиная с 9-го года в посадках первые 3 года проводят механизированный уход в междурядьях один раз в вегетационный период, в последующие годы – через год.

Таким образом, предлагаемая система интенсивного воспроизводства дубовых лесов представляет собой непрерывный цикл агротехнических и лесоводственных уходов (без разделения на осветления и прочистки) до возраста смыкания дубового полога. При этом исключаются 2 вида рубок ухода (прореживание и проходные рубки), что значительно снижает стоимость всего цикла выращивания дубового древостоя. К 15–16-летнему возрасту культуры дуба полностью занимают все корневое и световое пространство площади посадки, формируются молодняки с участием в их составе до 10 единиц дуба, в которых никакие сопутствующие породы не могут с ним конкурировать. Одновременно оптимизируется состав и состояние дубового древостоя.

В результате рубки 1 га спелого леса в возрасте 130 лет с составом 9Д1Я+Кло, Лп, Ос, который выращен с применением полного цикла предлагаемых интенсивных комплексных уходов, доход составляет в среднем 1 587,1 тыс. руб., что почти в 5 раз превышает расходы на создание лесных культур с применением полного комплекса традиционных рубок ухода [23].

Для интенсификации воспроизводства дуба в регионах лесостепной зоны необходимо осуществить следующие мероприятия:

1. Создать полностью оборудованный семенной центр с объемами хранения, обеспечивающими семенами запланированный объем лесокультурных работ.

2. Распространить на лесохозяйственных предприятиях регионов произрастания дуба систему его интенсивного воспроизводства, базирующуюся на разработках Теллермановского опытного лесничества Института лесоведения РАН.

3. Создать консультационный центр по внедрению в практику лесовосстановления в Центрально-Чернозёмном экономическом районе системы интенсивного воспроизводства дуба.

4. Инициировать возрождение программы Рослесхоза «Дубравы России» для разработки стратегии восстановления дубовых древостоев в зоне лесостепи и сохранения исчезающего генофонда стратегически важной для страны породы.

Выводы

В сомкнутых смешанных древостоях состояние дубов, входящих наравне с другими породами в первый ярус, значительно уступает сопутствующим породам – ясеню, кленам остролистному и полевому, липе, что обуславливает деградацию первичных крон и замену их вторичными кронами в разных соотношениях.

В древостоях естественного происхождения, появляющихся на вырубках спелых насаждений от пней срубленных деревьев, без лесоводственных уходов или при неполном их объеме и некачественном проведении формируются смешанные с дубом насаждения с минимальным его участием в составе древостоя, что напрямую связано с общим трендом трансформации дубовых древостоев в лиственные формации без участия дуба в их составе.

Полнота и качество проведения всего комплекса рубок ухода за культурами дуба в формирующихся древостоях на сплошных вырубках имеет высокую, почти функциональную, корреляционную связь с участием дуба в составе первого яруса древостоев: $r = 0,9$ при $m_r = 0,04$ и $t = 22,5$.

Единственным методом сохранения в зоне коренного произрастания генофонда дуба как ценной с экологической, экосистемной и хозяйственной точек зрения эдификаторной породы является искусственное воспроизводство дубовых древостоев на площадях сплошных рубок спелых насаждений.

Таким образом, в Теллермановском опытном лесничестве ИЛАН РАН на основе многолетнего производственного опыта разработана и с успехом внедрена в практику система интенсивного воспроизводства культур дуба. Система предусматривает создание культур дуба с сокращенным сроком выращивания без разделения рубок ухода на осветления и прочистки (при этом исключаются 2 вида рубок ухода – прореживание и проходные рубки) и гарантированным получением к возрасту рубки высокополнотных, высоко товарных, экологически ценных дубовых насаждений с 8–10 единицами дуба в составе.

Список использованной литературы

1. Бородаевский, Л. С. Усыхание леса в Маяцкой даче Маяцкого лесничества Харьковской области / Л. С. Бородаевский // Лесн. журн. – Вып. 6. – 1909. – С. 688–711.
2. Бугаев, В. А. Дубравы европейской части России / В. А. Бугаев, А. Л. Мусиевский, В. В. Царалунга // Лесн. журн. – № 2. – 2004. – С. 7–13.
3. Бугаев, В. А. Дубравы лесостепи / В. А. Бугаев, А. Л. Мусиевский, В. В. Царалунга. – Воронеж : ВГЛА, 2013. – 217 с.
4. Харченко, Н. А. Сукцессионные процессы в дубравах Центральной лесостепи как результат их деградации / Н. А. Харченко, Н. Н. Харченко, Е. Е. Мельников // Лесн. вестник. – 2009. – № 5 (68). – С. 192–195.
5. Царалунга, В. В. Трагедия российских дубрав / В. В. Царалунга // Лесн. журн. – 2005. – № 6. – С. 23–30.
6. Царалунга, В. В. Цикличность ускоренного отмирания дуба / В. В. Царалунга // Лесн. вестник. – 2002. – № 2. – С. 31–35.
7. Калиниченко, Н. П. Дубравы России / Н. П. Калиниченко. – М. : ВНИИЦлесресурс, 2000. – 536 с.
8. Яковлев, А. С. Дубравы Среднего Поволжья (история, причины деградации и современное состояние) : научное изд. / А. С. Яковлев. – Йошкар-Ола : МарГТУ, 1999. – 352 с.
9. Рубцов, В. В. Анализ взаимодействия листогрызущих насекомых с дубом / В. В. Рубцов, И. А. Уткина. – М. : Наука, 1984. – 184 с.
10. Рубцов, В. В. Адаптационные реакции дуба на дефолиацию / В. В. Рубцов, И. А. Уткина. – М. : Гриф и К, 2008. – 300 с.
11. Илюшенко, А. Ф. Формирование вторичной кроны дуба и её роль в динамике состояния древостоев / А. Ф. Илюшенко, М. Г. Романовский // Лесоведение. – 2000. – № 3. – С. 65–72.
12. Атлас-определитель дереворазрушающих грибов лесов Русской равнины / В. Г. Стороженко, В. И. Крутов, А. В. Руоколайнен, В. М. Коткова, М. А. Бондарцева. – М. : Тов. науч. изд. КМК, 2014. – 195 с.
13. Лосицкий, К. Б. Восстановление дубрав / К. Б. Лосицкий. – М. : Сельхозгиз, 1963. – 358 с.
14. Корнаковский, Г. А. О возобновлении дубовых насаждений в Теллермановской роще / Г. А. Корнаковский // Лесопромышленный вестник. – 1904. – № 43, 44, 46.
15. Правила санитарной безопасности в лесах. Утверждены приказом Минприроды России от 24.12.2013.
16. Таксационное описание Борисоглебского лесничества : матер. лесоустройства. – Управление лесоохраны и лесонасаждений Воронежско-Курское, 1938. – 244 с.
17. Таксационное описание Теллермановского опытного участкового лесничества ИЛ РАН : матер. лесоустройства : в 2-х тт. / рук. С. И. Сидоренко. – Т. 2. – Воронеж : Воронежлеспроект, 2012. – 228 с.
18. Сортиментные и товарные таблицы для лесов центральных и южных районов Европейской части РСФСР / Н. П. Анучин, В. В. Успенский, Ф. В. Аглиуллин [и др.]. – М., 1987. – 128 с.
19. Чеботарёв, П. А. Формирование искусственных дубовых древостоев в регионах лесостепной зоны Европейской части России / П. А. Чеботарёв, В. В. Чеботарёва // Флора и растительность Центрального Черноземья : матер. межрег. науч. конф. – Курск, 2014. – С. 174–179.
20. Чеботарёв, П. А. Структура и состояние древостоев в дубравах лесостепи естественного происхождения (на примере лесов Теллермановского опытного лесничества ИЛАН РАН Воронежской обл.) / П. А. Чеботарёв, В. В. Чеботарёва, В. Г. Стороженко // Лесоведение. – 2016. – № 5. – С. 43–49.
21. Чеботарёв, П. А. Динамика трансформации дубовых древостоев лесостепи (по материалам лесоустройства Теллермановского опытного лесничества ИЛАН РАН) / П. А. Чеботарёв, В. В. Чеботарёва // Проблемы воспроизводства лесов Российской Федерации : матер. междунар. науч.-практ. конф. ВНИИЛМ. – Пушкино, 2015. – С. 172–179.

22. Стороженко, В. Г. Динамика трансформации коренных дубрав и деструктурирующие базидиальные грибы Теллермановского леса (Воронежская область) / В. Г. Стороженко, В. М. Коткова, П. А. Чеботарёв // Лесн. вестник. – 2014. – № 4 (18). – С. 77–85.

23. Правила рубок ухода за лесами. Утверждены приказом Рослесхоза №185 от 16.07. 2007.

References

1. Borodaevskij, L. S. Usyhanie lesa v Mayackoj dache Mayackogo lesnichestva Har'kovskoj oblasti / L. S. Borodaevskij // Lesn. zhurn. – Вып. 6. -1909. – С. 688–711.
2. Bugaev, V. A. Dubravy evropejskoj chasti Rossii / V. A. Bugaev, A. L. Musievskij, V. V. Caralunga // Lesn. zhurn. – № 2. – 2004. – С. 7–13.
3. Bugaev, V. A. Dubravy lesostepi / V. A. Bugaev, A. L. Musievskij, V. V. Caralunga. – Voronezh : VGLA, 2013. – 217 s.
4. Harchenko, N. A. Sukcessionnye processy v dubravah Central'noj lesostepi kak rezul'tat ih degradacii / N. A. Harchenko, N. N. Harchenko, E. E. Mel'nikov // Lesn. vestnik. – 2009. – № 5 (68). – С. 192–195.
5. Caralunga, V. V. Tragediya rossijskih dubrav / V. V. Caralunga // Lesn. zhurn. – 2005. – № 6. – С. 23–30.
6. Caralunga, V. V. Ciklichnost' uskorennoho otmiraniya duba / V. V. Caralunga // Lesn. vestnik. – 2002. – № 2. – С. 31–35.
7. Kalinichenko, N. P. Dubravy Rossii / N. P. Kalinichenko. – М. : VNIIClesresurs, 2000. – 536 s.
8. Yakovlev, A. S. Dubravy Srednego Povolzh'ya (istoriya, prichiny degradacii i sovremennoe sostoyanie) : nauchnoe izd. / A. S. Yakovlev. – Yoshkar-Ola : MarGTU, 1999. – 352 s.
9. Rubcov, V. V. Analiz vzaimodejstviya listogryzushchih nasekomyh s dubom / V. V. Rubcov, I. A. Utkina. – М. : Nauka, 1984. – 184 s.
10. Rubcov, V. V. Adaptacionnye reakcii duba na defoliaciyu / V. V. Rubcov, I. A. Utkina. – М. : Grif i K, 2008. – 300 s.
11. Ilyushenko, A. F. Formirovanie vtorichnoj krony duba i eyo rol' v dinamike sostoyaniya drevostoev / A. F. Ilyushenko, M. G. Romanovskij // Lesovedenie. – 2000. – № 3. – С. 65–72.
12. Atlas-opredelitel' derevorazrushayushchih gribov lesov Russkoj ravniny / V. G. Storozhenko, V. I. Krutov, A. V. Ruokolajnen, V. M. Kotkova, M. A. Bondarceva. – М. : Tov. nauch. izd. KMK, 2014. – 195 s.
13. Losickij, K. B. Vosstanovlenie dubrav / K. B. Losickij. – М. : Sel'hozgid, 1963. – 358 s.
14. Kornakovskij, G. A. O vozobnovlenii dubovyh nasazhdenij v Tellermanovskoj roshche / G. A. Kornakovskij // Lesopromyshlennyj vestnik. – 1904. – № 43, 44, 46.
15. Pravila sanitarnoj bezopasnosti v lesah. Utverzhdeny prikazom Minprirody Rossii ot 24.12.2013.
16. Taksacionnoe opisanie Borisoglebskogo lesnichestva : mater. lesoustrojstva. – Upravlenie lesoohrany i lesnasazhdenij Voronezhsko-Kurskoe, 1938. – 244 s.
17. Taksacionnoe opisanie Tellermanovskogo opytnogo uchastkovogo lesnichestva IL RAN : mater. lesoustrojstva : v 2-h tt. / ruk. S. I. Sidorenko. – Т. 2. – Voronezh : Voronezhlesproekt, 2012. – 228.
18. Sortimentnye i tovarnye tablicy dlya lesov central'nyh i yuzhnyh rajonov Evropejskoj chasti RSFSR / N. P. Anuchin, V. V. Uspenskij, F. V. Agliullin [i dr.]. – М., 1987. – 128 s.
19. Chebotaryov, P. A. Formirovanie iskusstvennyh dubovyh drevostoev v regionah lesostepnoj zony Evropejskoj chasti Rossii / P. A. Chebotaryov, V. V. Chebotaryova // Flora i rastitel'nost' Central'nogo Chernozem'ya : mater. mezhreg. nauch. konf. – Kursk, 2014. – С. 174–179.
20. Chebotaryov, P. A. Struktura i sostoyanie drevostoev v dubravah lesostepi estestvennogo proiskhozhdeniya (na primere lesov Tellermanovskogo opytnogo lesnichestva ILAN RAN Voronezhskoj obl.) / P. A. Chebotaryov, V. V. Chebotaryova, V. G. Storozhenko // Lesovedenie. – 2016. – № 5. – С. 43–49.

21. Chebotaryov, P. A. Dinamika transformacii dubovyh drevostoev lesostepi (po materialam lesoustrojstva Tellermanovskogo opytnogo lesnichestva ILAN RAN) / P. A. Chebotaryov, V. V. Chebotaryova // Problemy vosproizvodstva lesov Rossijskoj Federacii : mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. VNIILM. – Pushkino, 2015. – S. 172–179.

22. Storozhenko, V. G. Dinamika transformacii korennyh dubrav i derevorazrushayushchie bazidial'nye griby Tellermanovskogo lesa (Voronezhskaya oblast') / V. G. Storozhenko, V. M. Kotkova, P. A. Chebotaryov // Lesn. vestnik. – 2014. – № 4 (18). – S. 77–85.

23. Pravila rubok uhoda za lesami. Utverzhdeny prikazom Rosleskhoza №185 ot 16.07. 2007.

Condition of Wood Species and Reproduction of oak Forest in Zone of Forest Steppe

V. Storozhenko – Institute of Forest Science Russian Academy of Sciences, Leading Researcher, Doctor of Biological Sciences, village Uspenskoe, Odintsovo district, Moscow region, Russian Federation, lesoved@mail.ru

V. Chebotareva – Institute of Forest Science Russian Academy of Sciences, Branch Sciences Tellermanovskoye experimental forestry, Director, Gribovsky District, Voronezh Region, Russian Federation, chebotareva@ilan.ras.ru

P. Chebotarev – Institute of Forest Science Russian Academy of Sciences, Branch Sciences Tellermanovskoye experimental forestry, Deputy Director of, Gribovsky District, Voronezh Region, Russian Federation, chebotareva@ilan.ras.ru

Keywords: degradation, transformation and reclamation of oak forest stands, cleaning cutting

In the article there were considered aspects tracking the history of oak stands' degradation on the territory of Russia, as well as key factors for degradation of oak trees crowns and transformation of oak forests into deciduous formations with no oak participation in the naturally forming plantations. Two main tasks are discussed in the article: presentation of experimental evidence for oak degradation and transformation of oak forests into mixed deciduous plantation with minimal oak participation in the stands composition or with its zero participation; provision of information to forestry experts and organizations on the researches made by the Forestry Institute under the Academy of Sciences. Those researches deal with the development of a system targeted at the intensive reproduction of highly productive oak plantations which would allow to grow trees stands having 8–10 oak species in their composition and to provide a possibility to vary plantations' structure depending on the their intended use. There was presented a new technique of assessing trees conditions considering development of secondary crowns. There was also presented experimental data (appraisal by points) on the grades of trees weakening (crown degradation) for the core forest shaping species in the mature and over mature stands of natural and artificial origin. Oak trees possess lower weakening indices comparing to other species – ash trees, Bosnian maple, common maple, and linden which is associated with progressive rate of oak species' degradation. The article specifies a change to the composition formula of the natural origin plantation over the period of 130–140 years starting from 10 oak trees species to their absence in the plantation formula. The author estimates a degree of association between the number and thoroughness of tending fellings (forming artificial oak stands) and presence of oak in the composition of the plantation's first layer. This association can be estimated as a high one and almost functional: $r = 0,9$ when $m_r = 0,04$ and $t = 22,5$. The article introduces an intensive method of oak forests reproduction representing a continuous cycle of agro technical and mechanized treatment. As the result of such treatment there will be formed a single-storied, high-bonitat, highly-marketable oak stand with 8–10 of oak species in its composition.