

УДК 630.161
DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2018.1.07

Современное состояние полезащитных лесных полос с преобладанием дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в Каменной Степи

М. Ю. Сауткина – Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии, научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Воронеж, Российская Федерация, sautmar@mail.ru

Н. Ф. Кузнецова – Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии, заведующий лабораторией, ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук, Воронеж, Российская Федерация, nfsenyuk@mail.ru

В. Д. Тунякин – Каменно-степное опытное лесничество, ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, поселок 2-го участка Института им. Докучаева Таловского района, Воронежская область, Российская Федерация, ksolnauka@mail.ru

Проанализированы показатели жизненного состояния и устойчивости дуба черешчатого в полезащитных лесных полосах Каменной Степи в зависимости от типа местности. Приведены результаты биометрических исследований модельных деревьев дуба, произрастающих на плакоре и склоне в пределах лесополосы № 133.

Ключевые слова: дуб черешчатый, тип местности, плакор, склон, полезащитное лесоразведение, биометрические характеристики.

Для ссылок: <http://dx.doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2018.1.07>
Сауткина, М. Ю. Современное состояние полезащитных лесных полос с преобладанием дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в Каменной Степи [Электронный ресурс] / М. Ю. Сауткина, Н. Ф. Кузнецова, В. Д. Тунякин // Лесохоз. информ. : электрон. сетевой журн. – 2018. – № 1. – С. 78–89.
URL: <http://lhi.vniilm.ru/>

Экологическая ситуация в Центрально-Черноземном регионе (ЦЧР) в последние годы ухудшилась: снизился уровень грунтовых вод и возросло число засух. Кроме того, происходит деградация ландшафтов лесостепного экотопа, что проявляется в смене зональной лесостепной растительности на степную и гибели лесов на значительных территориях [1–5]. В сдерживании этих процессов и улучшении микроклиматической ситуации позитивную роль играют целенаправленные режимы ведения лесного хозяйства на локальных территориях [6–8]. В нашей стране таким модельным объектом является Каменная Степь. Научные исследования в Каменной Степи начал проводить В. В. Докучаев. В 1892 г. им была организована «Особая экспедиция по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях России». Цель экспедиции заключалась «в улучшении естественных условий земледелия с упорядочением водного хозяйства в степной полосе России посредством разного рода облесительных и обводнительных работ» [9]. В настоящее время Каменная Степь – наиболее методически отточенная часть крупномасштабного эксперимента по борьбе с засухой, в создании которого участвовали несколько поколений лучших ученых нашей страны и аналогов которому до сих пор в мире не существует (рис. 1). Этот стационар уже 125 лет служит научно-экспериментальной базой становления и развития агролесомелиорации в условиях Центрального Черноземья [9].

Каменная Степь расположена в юго-восточной части ЦЧР. В орографическом отношении территория представляет собой равнину водоразделов рек Чиглы (впадает в Битюг) и Елани (бассейн Хопра) и находится в переходной части от Калачской возвышенности к Окско-Донской низменной равнине, что и определяет общий уклон местности в северном направлении. Рельеф местности и его ярусное строение обуславливают мезо- и микроклиматические различия лесорастительных условий и являются немаловажным фактором при агролесомелиоративном обустройстве сельскохозяйственных земель [10].

Расположение Каменной Степи в юго-восточной части Центрального Черноземья обусловило формирование типичного степного климата с умеренно холодной зимой и преимущественно жарким летом. Летом отмечаются продолжительные периоды с суховеями и отсутствием осадков. Среднегодовое количество осадков – 420–440 мм [11, 12].

Лесорастительные условия Среднерусской лесостепи, на территории которой находится Каменная Степь, благоприятны для произрастания дуба черешчатого. Климаторегулирующая функция данной породы (полезащитная, противозероизионная, регуляция снегонакопления, поверхностного стока, испарение влаги и др.) в настоящее время выходит на первое место по значимости. Это обусловлено тем, что дубравы часто произрастают на подверженных эрозии склонах балок и оврагов, по пойменным террасам и берегам рек [13, 14].

Дуб черешчатый – проблемная порода для лесокультурного производства из-за периодичности его плодоношения, трудностей с получением качественного посадочного материала и низкой сохранности семян и растений в ювенильный период развития. Однако при соблюдении технологии выращивания и ухода за культурами дуба преимущества данной породы становятся очевидными. Многочисленные исследования показывают, что на ювенильном отрезке онтогене-



Рис. 1. Современные агроландшафты Каменной Степи

за лучшая сохранность дуба обеспечивается, когда молодые растения находятся в «шубе» сопутствующих пород, но при хорошо освещенной верхней части кроны. В качестве сопутствующих пород, как правило, используют виды ясеня, липы, клен остролистный и др.

Дуб черешчатый является засухоустойчивой породой и способен переносить очень сильные и длительные засухи. Так, в Каменной Степи данная порода нормально перенесла самую сильную и продолжительную в истории метеонаблюдений засуху 2010 г. Ее последствия проявились в 2011 г.: отмечено усыхание деревьев всех пород на разных участках рельефа, но прежде всего – на пониженных. Здесь доля сухих деревьев изменялась от 5,5 до 20,6 %, а на плакоре – от 2,5 до 13,2 % [15]. Это связано с тем, что на пониженных участках рельефа деревья имеют поверхностную корневую систему, вследствие чего на них в первую очередь сказывается длительное отсутствие осадков и резкое снижение уровня грунтовых вод (в 4 раза) [4]. Реакция пород на данную засуху была разной. В отличие от березы, массовой гибели дуба в лесных полосах не произошло.

Многие полезащитные лесонасаждения Каменной Степи с участием дуба черешчатого являются эталоном разведения леса в степи. Лесополосы с преобладанием дуба занимают 38 % общей площади лесных насаждений [16]. По данным А. Г. Ахтямова [17], в 2004 г. в составе лесополос Каменной Степи доля дуба черешчатого составляла 61,5 %, клена остролистного – 22 %, ясеня обыкновенного – 7,4 %, ильмовых – 2,9 %, остальных древесных пород – 6,2 %. Дуб является основой долговечных, эффективно действующих защитных лесных полос. Высокие, с мощной кроной деревья имеют большую экологическую емкость, поддерживают оптимальные параметры ветропроницаемости, способствуют созданию благоприятного микроклимата на полях. Дуб выполняет важные противэрозионные, аккумулятивные, водорегулирующие и рекреационные функции. Немаловажным фактором является и эстетическая значимость таких лесополос.

Многолетние научные исследования в Каменной Степи обеспечили создание устойчивых и долговечных лесных полос, а также выявили их положительную роль и степень влияния на микроклимат, динамику снегонакопления, водный и пищевой режимы почвы в лесных насаждениях и на прилегающих к ним территориях, а также на повышение биопродуктивности полей [18, 19]. Так, под защитой лесных полос относительная влажность воздуха летом увеличивается на 4–8 %, а непродуктивный расход влаги с поверхности почвы уменьшается на 15–25 %. Зимой возрастает снегонакопление внутри лесных полос, что способствует дополнительному увлажнению почвы прилегающих полей при оттаивании в среднем на 47 мм [19]. Например, при таянии снежных сугробов вблизи лесных полос в почву поступало до 213 т/га воды [20]. Установлено, что улучшение микроклимата и эдафических условий на полях под влиянием лесных полос способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Так, прибавка урожая зерновых составляет 16–23 %, подсолнечника – 13–23 %, сахарной свеклы – 7–12 %, силосных культур – 6–10 % [21].

Сложные изначально и ухудшающиеся в последние годы климатические условия Каменной Степи, а также многолетнее отсутствие лесоводственных уходов ведут к снижению биологической устойчивости древесных пород, возобновительной способности и агроэкологической эффективности защитных лесных насаждений.

Цель исследования – селекционная инвентаризация лесных полос с участием дуба черешчатого, эколого-генетическое изучение его форм, произрастающих в контрастных условиях мезорельефа Каменной Степи, оценка их жизненного состояния и анализ биометрических показателей.

Результаты исследования и их обсуждение. При инвентаризации в июне 2017 г. нами обследовано 23 полезащитные лесополосы Каменной Степи с преобладанием дуба черешчатого. Эти лесополосы были созданы с 1892 по 1960-е гг. Несмотря на то что в регионе за это время произошло несколько сильных засух (1911, 1921,

1933–1937, 1946 и самые сильные – 1972 и 2010 гг.), сохранность дуба в составе лесных полос оставалась высокой. Визуальная оценка жизненного состояния дуба проведена по фенотипу и степени поврежденности деревьев вредителями и болезнями.

Анализ показал, что состояние обследованных лесных полос в целом можно охарактеризовать как удовлетворительное. Для более углубленных селекционных и эколого-генетических исследований отобрана поlezащитная лесная полоса № 133, созданная академиком Е. С. Павловским в 1950 г., которая характеризуется контрастными лесорастительными условиями.

Данная лесополоса расположена в направлении с запада на восток, на водораздельном участке в трех типах местности: плакорном, междуречном недренированном и склоновом. Способ создания культур – коридорно-гнездовой. Почвы на момент закладки – обыкновенный чернозем, который переходит к востоку в слабо- и средне-смывтый чернозем склонов. В лесополосе № 133 выделены 3 участка – литеры *а*, *б* и *в*.

Литер *а* имеет длину 1 350 м, площадь – 5,0 га; располагается в плакорном типе местности. Число деревьев дуба черешчатого при посеве и ясеня пенсильванского, или пушистого (*Fraxinus pennsylvanica*), при посадке составляло 7 980 шт./га, березы повислой (*Betula pendula*) – 1 260 шт./га. Дуб высевали гнездовым способом с последующим вводом сопутствующих и быстрорастущих пород по методу Т. Д. Лысенко. К 1962 г. сохранность гнезд составляла 95 %, среднее количество растений в гнезде – 9 шт. [22, 23]. Средняя высота дуба в насаждении – 3,6 м, диаметр – 2,9 см. Однорядная северная опушка представлена алычой, однорядная южная – иргой.

Согласно данным таксации 2002 г., эта часть полосы представляет собой однорядное насаждение I класса бонитета и имеет следующий состав: 5Дч4Б1Яп (табл. 1). К 2017 г. береза, достигнув перестойного возраста, выпала из насаждения.

Литер *б* имеет длину 680 м, площадь – 2,9 га; располагается в плакорном и междуречном недренированном типе местности. Общее



Рис. 2. 67-летняя лесная полоса № 133 с преобладанием дуба черешчатого (фото 2017 г.)

число стволов древесных пород составляло 3 000 шт./га при посеве дуба и посадке сопутствующих пород. Здесь также осуществлялся гнездовой посев дуба, но с последующим вводом в широкие междурядья акации желтой. К 1962 г. сохранность дуба составляла 100 % при среднем количестве в гнезде – 12 шт. Средняя высота растений дуба в гнездах – 3,8 м. При таксации 2002 г. [15] насаждение отнесено к Ia классу бонитета и имело состав 9Дч1Яп (см. табл. 1).

Литер *в* имеет длину 670 м, площадь 2,7 га; располагается на склоне. Здесь дуб черешчатый высевали гнездовым способом по методу Т. Д. Лысенко с последующим вводом сопутствующих и быстрорастущих пород. Общее число стволов древесных пород на 1 га составляло 7 400 шт. Из-за введения в состав насаждения такой быстрорастущей породы, как береза повислая, дуб на ранних этапах развития испытывал угнетающее действие с ее стороны в виде затенения. Согласно таксации 2002 г. [15], данный литер представляет собой двухъярусное насаждение III класса бонитета, имеет состав 4Кло3Б2Дч1В. В настоящее время береза выпала из состава насаждения.

Создание лесной полосы с размещением гнезд дуба в коридорах сопутствующих пород вначале оправдало себя. Боковое отенение положительно сказывалось на росте дуба в высоту. Согласно данным Е. С. Павловского, по мере форми-

Таблица 1. Таксационные показатели насаждений лесной полосы № 133 Каменной Степи в 2002 г. [15]

Литер	Площадь, га		Состав насаждения	Число стволов, шт./га	Полнота		Запас, м ³ /га		Класс бонитета	Доля сухих деревьев, %
	лесной полосы	древостоя			Относительная	Площадь сечения, м ² /га	Стволовой древесины	Средний прирост		
а	5,0	4,1	5Дч4Б1Яп	608	1,2	30,0	301	5,8	I	0,5
б	2,9	2,1	9Дч1Яп	469	0,9	27,5	290	5,6	Ia	0,6
в	2,7	2,1	4Кло3Б2Дч1В	616	0,4	12,1	105	2,0	III	0,3

Примечание: Дч – дуб черешчатый; Яп – ясень пенсильванский (пушистый); Б – береза повислая; Кло – клен остролистный; В – вяз.

рования лесополосы влияние сопутствующих и быстрорастущих древесных пород на дуб менялось. Дубки в гнездах постепенно утончались, становились этиолированными. Однако при проведении своевременных рубок ухода эти явления становились менее заметными. Если же с мероприятиями по уходу запаздывали, то угнетенное состояние дубков в гнездах становилось более очевидным. Таким образом, на ювенильном этапе формирования лесной полосы требуется боковое отенение гнездовых дубков. В последующие годы для их осветления необходимо осуществлять разреживание или удаление деревьев быстрорастущих пород, которые проводятся с регулярностью 2–3 года после первого разреживания [23]. Инвентаризация лесных полос в 2017 г. показала, что на данный момент береза как быстрорастущая сопутствующая порода в большинстве дубовых полос Каменной Степи или отсутствует, или представлена в виде сухостоя.

Литеры лесополосы № 133 располагаются на водораздельном участке в контрастных лесорастительных условиях. В литерах а и б отобрано 20 деревьев дуба, жизненное состояние которых

соответствует I категории (без признаков ослабления и снижения жизнеспособности) [24, 25]. Почвы представлены черноземом обыкновенным. Деревья произрастают на южной опушке, крона односторонняя, флагообразная. Кора гладкая, повреждений нет, болезнями и лишайниками не поражена. Листья крупные. У части деревьев выявлены начальные признаки поражения листьев мучнистой росой, частичное повреждение пяденицей-обдирало (*Erannia defoliaria*) и дубовым блошаком (*Haltica saliceti*). Диаметр отобранных деревьев – 35–69 см ($d_{cp} = 50,3$ см), высота – 19–23 м ($h_{cp} = 21,4$ м) (табл. 2).

В расположенном на склоне литере в условия произрастания дуба существенно отличаются от условий в литерах а и б. Почвы – слабо- и средне-смытые черноземы склонов. Дуб находится в угнетенном состоянии. Деревья характеризуются ослабленным жизненным состоянием (II категория) и сильно ослабленным (IIIa категория). В этом литере отобрано 20 деревьев с южной стороны лесополосы. Крона флагообразная, ажурная. Стволы некоторых деревьев кривые, раздвоенные. Отмечено усыхание нижних ветвей, имеются водяные побеги и сухобочины под корой. Листья дуба поражены мучнистой росой, а также повреждены дубовым блошаком и пяденицей-обдирало. Некоторые деревья имеют листья со сниженным тургором. Диаметр отобранных деревьев – 14–46 см ($d_{cp} = 29,8$ см), высота – 11–22 м ($h_{cp} = 17,6$ м) (см. табл. 2).

Статистическая обработка биометрических данных проводилась с помощью пакета Microsoft Excel 2010 и включала получение оценок непараметрических показателей (минимума, максимум

Таблица 2. Биометрические характеристики модельных деревьев дуба черешчатого в лесной полосе № 133 Каменной Степи

Тип местности	Литер участка лесополосы	Средний диаметр, см	Средняя высота, м
Плакорный	а	50,3	21,4
	б		
Склоновый	в	29,8	17,6

ма и медианы) и параметрических показателей (среднего арифметического, стандартного отклонения, эксцесса и асимметрии) (табл. 3).

Оценка достоверности различий между выборками проводилась с помощью двухвыборочного *t*-теста с различными дисперсиями.

Диапазон изменчивости диаметра деревьев, произрастающих на плакоре, составляет 35–69 см при среднем значении признака – 50,3 см и медиане – 48,5 см. Диаметр деревьев на склоновом типе местности варьируется также в широких пределах – 14–46 см, при среднем значении – 29,7 см и медиане – 30,5 см. Различия между средними значениями признака составляют 20,6 см и являются статистически достоверными. Аналогичные результаты получены при анализе высот деревьев по группам. Так, высота деревьев в литерях *a* и *b* варьируется в пределах 19–24 м (среднее значение – 21,3 м, медиана – 21 м), а у деревьев литеры *в* – от 11,5 до 22,7 м (среднее значение – 17,6 м, медиана – 17,1 м). Среднее значение признака деревьев, произрастающих на плакоре, статистически достоверно (на 3,7 м) превышает его значение у деревьев, произрастающих на склоне.

Значительные различия между группами модельных деревьев, произрастающими на пла-

коре и склоне, наблюдаются и при анализе моды рассматриваемых величин. Так, мода высоты деревьев на плакоре равна 21 м, а на склоне – 14,3 м, мода диаметров – 46 и 30 см соответственно.

Выводы. В настоящее время Каменная Степь представляет собой устойчивый лесокультурный агроландшафт, пример положительного антропогенного преобразования степи [16, 18, 26]. Он соответствует двум требованиям: 1) наличие фундаментальной теоретической идеи, разработанной В. В. Докучаевым и реализованной в жизнь несколькими поколениями российских ученых; 2) полученный и ожидаемый в перспективе экономический эффект.

В результате обследования 23 лесных полегающих противозерозионных полос Каменной Степи с преобладанием дуба черешчатого (разного возраста, различных схем смешения древесных пород, пространственного расположения и лесорастительных условий) установлено, что их жизненное состояние удовлетворительное. Это свидетельствует о перспективности использования данной породы в полегающем лесоразведении.

На основе исследований лесополосы № 133 сделан вывод о том, что биометрические показатели деревьев дуба зависят от условий местопро-

Таблица 3. Статистические показатели биометрических измерений дуба черешчатого

Статистический показатель	Тип местности			
	Плакортный		Склоновыи	
	Д, см	Н, м	Д, см	Н, м
Среднее	50,33	21,35	29,75	17,65
Стандартная ошибка	1,942	0,262	1,752	0,705
Медиана	48,5	21	30,5	17,1
Мода	46,0	21,0	30,0	14,3
Стандартное отклонение	8,685	1,171	7,833	3,154
Дисперсия выборки	75,428	1,371	61,355	9,948
Эксцесс	-0,441	0,328	-0,053	-0,944
Асимметричность	0,308	0,184	-0,053	0,002
Интервал	34	5	32	11,2
Минимум	35	19	14	11,5
Максимум	69	24	46	22,7
Коэффициент вариации, %	17,26	5,48	26,33	17,87

израстания – мезорельефа лесостепной зоны, а также от состава, смешения и густоты главной и сопутствующих древесных пород на лесокультурной площади. На плакоре дуб находится в более благоприятных лесорастительных условиях и превосходит по диаметру и высоте деревья, произрастающие на склоне. Так, средний диаметр деревьев, произрастающих на плакоре, составляет 50,3 см, а высота – 21,35 м, биометрические параметры деревьев дуба на склоне ниже – 29,7 см и 17,6 м соответственно.

Таким образом, при создании долговечных полезащитных лесных насаждений следует учитывать лесорастительные условия и биологию культивируемых древесных пород. В ходе формирования насаждений необходимо проводить лесоводственные уходы с целью удаления из их состава быстрорастущих пород (береза повислая, клен ясенелистный), подавляющих рост самосева дуба черешчатого, что полностью исключает возможность естественного возобновления данной породы.

Список использованной литературы

1. Глобальные и региональные изменения климата на рубеже XX и XXI столетий / Ю. П. Переведенцев, Ф. В. Гоголь, Э. П. Наумов, К. М. Шанталинский // Вест. ВГУ. – Сер.: География. Геоэкология. – 2007. – № 2. – С. 5-12.
2. Минин, А. А. Некоторые аспекты взаимосвязей наземных экосистем с изменяющимся климатом / А. А. Минин // Успехи современной биологии. – Т. 131. – 2011. – № 4. – С. 407–415.
3. Замолодчиков, Д. Г. Оценка климатогенных изменений разнообразия древесных пород по данным учета лесного фонда / Д. Г. Замолодчиков // Успехи современной биологии. – Т. 131. – 2011. – № 4. – С. 282-391.
4. Кузнецова, Н. Ф. Особенности семеношения сосны обыкновенной на территории ЦЧР в засуху 2010 г. / Н. Ф. Кузнецова // Хвойные бореальной зоны. – Т. 30. – 2012. – № 3–4. – С. 270–276.
5. Кузнецова, Н. Ф. Развитие неспецифической и специфической реакции у сосны обыкновенной в стрессовом градиенте засушливых лет / Н. Ф. Кузнецова // Экология. – 2015. – № 5. – С. 332–338.
6. Редько, Г.И. Рукотворные леса / Г. И. Редько, И. В. Трещевский. – М.: Агропромиздат, 1986. – 240 с.
7. Зеленин, Н. П. Основные положения организации и ведения лесного хозяйства на территории Центрально-Черноземных областей (ЦЧО) России (Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Орловская, и Тамбовская области) / Н. П. Зеленин. – Т. 1. – Воронеж : Воронежлеспроект, 2000. – 58 с.
8. Ecosystem responses to recent climate change and fire disturbance at northern high latitudes: observation and model results contrasting northern Eurasia and Northern America / S. J. Goetz, M. C. Mack, K. R. Gurney, J. T. Randerson, R.A. Houghton // Environmental Research Letters. – 2007. – № 2: 045031. – 9 p.
9. Докучаев, В. В. Мотивы, вызвавшие учреждение экспедиции, ее задачи и организация. Общий проект опытных работ экспедиции, ее состав и план издания / В. В. Докучаев, Н. М. Сибирцев // Труды экспедиции, снаряженной лесным департаментом, под руководством проф. Докучаева. – Спб. : Типография Е. Евдокимова, 1894. – С. 8.
10. Лепехин, А. А. Приемы лесомелиоративного обустройства современных агроландшафтов Центрально-Черноземной зоны / А. А. Лепехин, А.С. Чеканышкин // Междунар. научно-исследоват. журн. – Ч. 4. – 2015. – № 10 (52). – С. 156–159.
11. Каменная Степь / Ф. Н. Мильков, А. И. Нестеров, Н. Г. Петров, М. В. Гончаров. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1971. – 176 с.
12. Сауткина, М. Ю. Влияние ассоциативных биопрепаратов на плодородие чернозема обыкновенного и урожайность озимого тритикале в условиях юго-востока ЦЧЗ : дисс. ... к.с.-х. н.: 06.01.01 / М. Ю. Сауткина. – НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, 2016. – 202 с.
13. Новосельцев, В. Д. Дубравы / В. Д. Новосельцев, В. А. Бугаев. – М. : Агропромиздат, 1985. – 216 с.
14. Бугаев, В. А. Дубравы европейской части России // В. А. Бугаев, А. Л. Мусиевский, В. В. Царалунга // Лесн. журн. – 2004. – № 2. – С. 7–13.
15. Вавин, В. С. Роль мелких форм рельефа местности в формировании древостоя защитных лесонасаждений Каменной Степи / В. С. Вавин, А. Г. Ахтямов // Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации : матер. Междунар. научно-практ. конф.; 19-23 сентября 2016. – Волгоград, 2016. – С. 57–61.
16. Создание долговечных защитных лесных насаждений в условиях юго-востока ЦЧП / В. С. Вавин, В. Т. Рымарь, А. Г. Ахтямов, Л. Т. Свиридов. – Воронеж, 2007. – 240 с.
17. Ахтямов, А. Г. Разработка научно-технических основ повышения биолого-лесоводственных факторов агролесомелиоративных комплексов Центрально-Черноземной зоны : отчет по НИР НИИСХ ЦЧП им. В. В. Докучаева. / А.Г. Ахтямов. – Каменная Степь, 2005. – 101 с.

18. Чеканышкин, А. С. Состояние защитного лесоразведения в Центрально-Черноземной зоне / А. С. Чеканышкин, А. А. Лепехин // Лесн. журн. – 2015. – № 4. – С. 9–17.
19. Ахтямов, А. Г. Защитные насаждения на пашне и проблемы их содержания / А. Г. Ахтямов, В. С. Вавин, В. Д. Тунякин // Междунар. научно-исследоват. журн. – 2016. – № 11. – С. 10–13.
21. Влагонакопительная и природоохранная функция лесных полос «Каменной Степи» и приемы ее повышения / В. С. Вавин, В. Д. Тунякин, Н. В. Рыбалкина, Б. А. Рыбалкин // Альманах мировой науки. – 2017. – № 2-1(17). – С. 30–36.
21. Направления и результаты исследований по защитному лесоразведению в Каменной Степи / В. И. Турусов, А. М. Новичихин, А. С. Чеканышкин, П. В. Павлов // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 5. – С. 53–55.
22. Павловский, Е. С. Таксационное описание лесных насаждений Каменной Степи за 1962 г. / Е. С. Павловский. – Воронеж : Коммуна, 1962. – 323 с.
23. Павловский, Е. С. Развитие защитного лесоразведения в Каменной Степи в Советское время / Е. С. Павловский // Лесные полосы Каменной Степи : сб. статей. – Воронеж : Центрально-Черноземное изд-во, 1967. – С. 183–259.
24. О правилах санитарной безопасности в лесах Российской Федерации. – Постановление Правительства Российской Федерации от 20.05.2017 № 607.
25. Воронцов, А. И. Патология леса / А. И. Воронцов. – М. : Лесн. пром-сть, 1978. – 270 с.
26. Мильков, Ф. Н. Каменная Степь как географический стационар / Ф. Н. Мильков // Вестн. ВГУ. – Сер.: География. Геоэкология. – 2000. – № 1. – С. 197–200.

References

1. Global'nye i regional'nye izmeneniya klimata na rubezhe XX i XXI stoletij / Yu. P. Perevedencev, F. V. Gogol', E. P. Naumov, K. M. Shantalinskij // Vest. VGU. – Ser.: Geografiya. Geohkologiya. – 2007. -- № 2. – S. 5–12.
2. Minin, A. A. Nekotorye aspekty vzaimosvyazey nazemnykh ehkosistem s izmenyayushchimsya klimatom / A. A. Minin // Uspekhi sovremennoj biologii. – T. 131. – 2011. – № 4. –S. 407–415.
3. Zamolodchikov, D. G. Ocenka klimatogennykh izmenenij raznoobraziya drevesnykh porod po dannym ucheta lesnogo fonda / D. G. Zamolodchikov // Uspekhi sovremennoj biologii. – T. 131. – 2011. – № 4. – S. 282–391.
4. Kuznecova, N. F. Osobennosti semenosheniya sosny obyknovennoj na territorii CCHR v zasuhu 2010 g. / N. F. Kuznecova // Hvojnye boreal'noj zony. – T. 30. – 2012. – № 3–4. – S. 270–276.
5. Kuznecova, N. F. Razvitie nespecificheskoj i specificheskoj reakcii u sosny obyknovennoj v stressovom gradiente zasushlivykh let / N. F. Kuznecova // EHkologiya. – 2015. – № 5. – S. 332–338.
6. Red'ko, G.I. Rukotvornye lesa / G. I. Red'ko, I. V. Treshchevskij. – М. : Agropromizdat, 1986. – 240 s.
7. Zelenin, N. P. Osnovnye polozheniya organizacii i vedeniya lesnogo hozyajstva na territorii Central'no-CHernozemnykh oblastej (CCHO) Rossii (Belgorodskaya, Voronezhskaya, Kurskaya, Lipeckaya, Orlovskaya, i Tambovskaya oblasti) / N. P. Zelenin. – T. 1. – Voronezh : Voronezhlesproekt, 2000. – 58 s.
8. Ecosystem responses to recent climate change and fire disturbance at northern high latitudes: observation and model results contrasting northern Eurasia and Northern America / S. J. Goetz, M. C. Mack, K. R. Gurney, J. T. Randerson, R.A. Houghton // Environmental Research Letters. – 2007. – № 2: 045031. – 9 p.
9. Dokuchaev, V. V. Motivy, vyzvavshie uchrezhdenie ehkspedicii, ee zadachi i organizaciya. Obshchij projekt opytnykh rabot ehkspedicii, ee sostav i plan izdaniya / V. V. Dokuchaev, N. M. Sibircev // Trudy ehkspedicii, snaryazhennoj lesnym departamentom, pod rukovodstvom prof. Dokuchaeva. – Spb. : Tipografiya E. Evdokimova, 1894. – S. 8.
10. Lepekhin, A. A. Priemy lesomeliorativnogo obustrojstva sovremennykh agrolandschaftov Central'no-

- Черноземной зоны / А. А. Леpekhin, А. С. Чеkанышkin // *Международ. научно-исследователь. журнал.* – Ч. 4. – 2015. – № 10 (52). – С. 156–159.
11. Камeнная Степь / F. N. Mil'kov, A. I. Nesterov, N. G. Petrov, M. V. Goncharov. – Voronezh : Izd-vo VGU, 1971. – 176 с.
12. Sautkina, M. Yu. Vliyaniye associativnykh biopreparatov na plodorodie chernozema obyknovennogo i urozha-jnost' ozimogo tritikale v usloviyah yugo-vostoka CCHZ : diss. ... k. s.-h. n.: 06.01.01 / M. Yu. Sautkina. – NIISKH CCHP im. V.V. Dokuchaeva, 2016. – 202 с.
13. Novosel'cev, V. D. Dubravy / V. D. Novosel'cev, V. A. Bugaev. – M. : Agropromizdat, 1985. – 216 с.
14. Bugaev, V. A. Dubravy evropejskoj chasti Rossii // V. A. Bugaev, A. L. Musievskij, V. V. Caralunga // *Лесн. журнал.* – 2004. – № 2. – С. 7–13.
15. Vavin, V. S. Rol' melkih form rel'efa mestnosti v formirovaniy drevostoya zashchitnyh lesonasazhdenij Kamennoj Stepi / V. S. Vavin, A. G. Ahtyamov // *Zashchitnoe lesorazvedeniye, melioraciya zemel', problemy agroekologii i zemledeliya v Rossijskoj Federacii : mater. Mezhdunar. nauchno-prakt. konf.; 19-23 sentyabrya 2016.* – Volgograd, 2016. – С. 57–61.
16. Sozdaniye dolgovechnykh zashchitnyh lesnyh nasazhdenij v usloviyah yugo-vostoka CCHP / V. S. Vavin, V. T. Rymar', A. G. Ahtyamov, L. T. Sviridov. – Voronezh, 2007. – 240 с.
17. Ahtyamov, A. G. Razrabotka nauchno-tekhnicheskikh osnov povysheniya biologo-lesovodstvennykh faktorov agrolesomeliorativnykh kompleksov Central'no-Chernozemnoj zony : otchet po NIR NIISKH CCHP im. V. V. Dokuchaeva. / A.G. Ahtyamov. – Kamennaya Step', 2005. – 101s.
18. Chekanyshkin, A. S. Sostoyaniye zashchitnogo lesorazvedeniya v Central'no-Chernozemnoj zone / A. S. Chekanyshkin, A. A. Lepekhin // *Лесн. журнал.* – 2015. – № 4. – С. 9–17.
19. Ahtyamov, A. G. Zashchitnye nasazhdeniya na pashne i problemy ih soderzhaniya / A. G. Ahtyamov, V. S. Vavin, V. D. Tunyakin // *Международ. научно-исследователь. журнал.* – 2016. – № 11. – С. 10–13.
20. Vlagonakopitel'naya i prirodoohrannaya funkciya lesnyh polos «Kamennoj Stepi» i priemy ee povysheniya / V. S. Vavin, V. D. Tunyakin, N. V. Rybalkina, B. A. Rybalkin // *Al'manah mirovoj nauki.* – 2017. – № 2–1(17). – С. 30–36.
21. Napravleniya i rezul'taty issledovaniy po zashchitnomu lesorazvedeniyu v Kamennoj Stepi / V. I. Turusov, A. M. Novichihin, A. S. Chekanyshkin, P. V. Pavlov // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK.* – 2012. – № 5. – С. 53–55.
22. Pavlovskij, E. S. Taksacionnoye opisanie lesnyh nasazhdenij Kamennoj Stepi za 1962 g. / E. S. Pavlovskij. – Voronezh : Kommuna, 1962. – 323 с.
23. Pavlovskij, E. S. Razvitiye zashchitnogo lesorazvedeniya v Kamennoj Stepi v Sovetskoe vremya / E. S. Pavlovskij // *Лесные полосы Камеnnoj Stepi : sb. statej.* – Voronezh : Central'no-Chernozemnoye izd-vo, 1967. – С. 183–259.
24. O pravilah sanitarnoj bezopasnosti v lesah Rossijskoj Federacii. – Postanovleniye Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 20.05.2017 № 607.
25. Voroncov, A. I. Patologiya lesa / A. I. Voroncov. – M. : Lesn. prom-st', 1978. – 270 с.
26. Mil'kov, F. N. Kamennaya Step' kak geograficheskij stacionar / F. N. Mil'kov // *Vestn. VGU.* – Ser.: Geografiya. Geoekologiya. – 2000. – № 1. – С. 197–200.

Current State of Forest Shelter Belts with Predominance of English Oak (*Quercus Robur L.*) of the Stone Steppe

M. Sautkina – Russian Research Institute of Forest Genetics, Selection and Biotechnology, Staff Scientist, Candidate of Agricultural Sciences, Voronezh, Russian Federation, sautmar@mail.ru

N. Kuznetsova – Russian Research Institute of Forest Genetics, Selection and Biotechnology, Head of laboratory, Leading Researcher, Candidate of Biological Sciences, Voronezh, Russian Federation, nfsenyuk@mail.ru

V. Tunjakin – Stony Steppe Experimental Forestry, Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, pos. 2 Plot Dokuchaev Institute, Voronezh region, Russian Federation

Keywords: English oak, type of locality, plakor, slope, agricultural afforestation, biometric characteristics.

In article the problem of the current state and adaptation potential of *Quercus robur L.* of the Central Russian forest-steppe, growing in different conditions of the mesorelief, on the example of middle-aged windbreak forest fields of the Stone Steppe of Talovsky district of the Voronezh region is considered. Forest shelter belts of the Stone Steppe are result of long-term experience of steppe afforestation. The foundation of scientific research in the Stone Steppe has been laid by V.V. Dokuchaev in 1892. He has organized the Special expedition to the Stone Steppe. By data A.G. Akhtyamova [1], today *Quercus robur L.* occupies 61.5 % as a part of forest belts of the Stone Steppe. Forest belts with prevalence of this breed occupy 38 % of the total area of forest plantings here [2]. Many field-protecting afforestations of the Stone Steppe with participation of an oak still are a standard of cultivation of the wood in the steppe. It is a basis of the long-living, effectively working forest shelter belts. High with powerful krone trees of the oak have considerable ecological capacity, effectively support optimum parameters of a wind permeability, promote creation of a favorable microclimate on adjacent fields.

The purpose of our research was selection of trees of *Quercus robur L.*, growing in contrast conditions of a mesorelief of the Stone Steppe, assessment of their vital state and the analysis of morphometric characteristics.

In article an assessment of a vital condition of trees of *Quercus robur L.* of forest shelter belts of the Stone Steppe growing in contrast forest vegetation conditions is given.

In 2017 in a result of selection inventory of forest belts of the Stone Steppe the forest belt №133 growing on the water separate site has been selected. In her 40 model trees – 20 trees growing on a plakor and 20 – on a slope are chosen. The study shown that the range of variability of diameter of trees of control group is 35–69 cm with an average of sign – 50.3 cm. Diameter of skilled group of trees (slope type of the area) varies from 14 to 46 cm, with an average – 29.7 cm. Height of trees of control group is in borders of 19 – 24 m (average value of 21,3 m), and at trees of skilled group she changed from 11,5 to 22,7 m (the average value is 17,6 m).

Authors come to a conclusion that biometric characteristics of trees of *Quercus robur L.* depend on conditions of habitat – a mesorelief of a forest-steppe zone and also on optimum structure, mixture and density main and the accompanying tree species on the silvicultural square.

References

1. Akhtyamov, A. *Development of scientific technical background to promote biological silvicultural factors of agro forest amelioration complexes in the central black earth zone : report on NIR AGRICULTURAL CChP them. V. V. Dokuchayev /A. G. Akhtyamov. – Stone Step, 2005. – 101 s.*
2. *Establishment of long-term protection forest plantations in south-east TSCHP conditions | V. S. Wavin, V. T. Rymarj, A. G. Akhtyamov, L. T. Sviridov. – Voronezh, 2007. – 240 c.*