

Сведения об авторах

Азон Эрман Состене – аспирант очной формы обучения, кафедра лесоводства, лесной таксации и лесоустройства ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8, e-mail: sokrato@mail.ru

Чернышов Михаил Павлович – профессор кафедры лесоводства, лесной таксации и лесоустройства ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8, e-mail: lestaks53@mail.ru

Михин Вячеслав Иванович – зав. кафедрой лесных культур, селекции и лесомелиорации ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Россия, 394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8, e-mail: lesomel@yandex.ru

Information about authors

Azon Erman Sostene – PhD student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Timiryazev str., 8, e-mail: sokrato@mail.ru

Chernyshov Mikhail Pavlovich – Professor at Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Doctor of Agricultural Sciences, Voronezh, Timiryazev str., 8, e-mail: lestaks53@mail.ru

Mikhin Vyacheslav Ivanovich – Professor at Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Doctor of Agricultural Sciences, Voronezh, Timiryazev str., 8, e-mail: lesomel@yandex.ru

DOI: 10.12737/article_5a3ce881730750.55989198

УДК 634.024:630*432

О ДОЛГОЛЕТИИ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ИСКУССТВЕННО СОЗДАНЫХ ВОДООХРАННЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ

кандидат сельскохозяйственных наук **В.С. Вавин**¹

кандидат сельскохозяйственных наук, **в. н. с. В.Д. Тунякин**¹

кандидат сельскохозяйственных наук, **с. н. с. Н.В. Рыбалкина**¹

1 – ФГБНУ «Каменно-Степное опытное лесничество»,

Таловский р-н, Воронежская область, Российская Федерация

Хреновской участок «Особой экспедиции Лесного департамента Министерства земледелия и государственных имуществ по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях России» расположен на юго-востоке Воронежской области. В научной литературе эту территорию называют Каменной Степью. Экспедиция здесь работала с 1892 по 1898 г. Первые посадки были проведены лесоводами О.И. Ковалевым и К.Э. Собеневским. В одном насаждении испытывалось множество древесных и кустарниковых пород на пригодность для лесоразведения в данном регионе. Преемники лесоводов «Особой экспедиции...» Г.Ф. Морозов и А.Н. Михайлов окончательно определились с главной породой, закрепив этот статус за дубом черешчатым, но с учетом новых требований к созданию лесных полос поиски лучших спутников дуба продолжаются и сейчас. В настоящее время на юго-востоке Центрально-Черноземной полосы (Воронежская область) имеется более 126 тыс. га приовражных и прибалочных защитных насаждений на сельскохозяйственных угодьях. Основная часть из них растет без лесохозяйственных уходов, многие подвергались пожарам и нуждаются в лесовосстановительных мероприятиях. В Каменной Степи опытные восстановительные рубки проводились с 1933 года, когда лесным полосам было 38 лет. Последние опытные возобновительные рубки прове-

дены в 63-летнем насаждении (лесная полоса № 72). Испытывалась возможность порослевого возобновления и создания культур дуба на вырубках. Культуры не сохранились из-за несвоевременного осветления. В порослевых древостоях изменился породный состав за счет уменьшения дуба, что также объясняется несвоевременным осветлением поросли дуба. Имеется перспектива в порослевых древостоях формирования кленово-липовых насаждений, а в старовозрастных материнских древостоях – дубово-кленовых, так как на всех вариантах подрост клена остролистного жизнеспособный и имеется в достаточном количестве. В статье показано, что, несмотря на минимальное количество дуба в составе материнского древостоя, к 122 годам он начинает занимать лидирующее место. Рассмотрена динамика породного состава 122-летнего водоохранного лесонасаждения и дан анализ результатов лесовосстановительных рубок, проведенных в разные возрастные периоды этого насаждения. Установлено, что материнский древостой, несмотря на изреженность, имеет значительный запас стволовой древесины, по жизнеспособности лидирует дуб черешчатый, а ясень обыкновенный и ясень пушистый по большей части ограниченно жизнеспособные, вяз, превалировавший при посадке, оказался на последнем месте в составе старовозрастного насаждения.

Ключевые слова: дуб, ясень, вяз, породный состав, жизнеспособность древостоя, запас на 1 га, подрост, подлесок, лесосеки, лесовосстановительные рубки, порослевые биогруппы

ABOUT LONGEVITY AND VIABILITY OF ARTIFICIALLY CREATED WATER PROTECTION FOREST PLANTATIONS

PhD (Agriculture) **V.S. Vavin**¹

PhD (Agriculture), visiting research fellow **V.D. Tunyakin**¹

PhD (Agriculture), senior research fellow **N.V. Rybalkina**¹

1 – Federal State Budget Scientific Institution "Kamenno-Stepnoe experimental forestry"
Voronezh region, Russian Federation

Khrenovskoy section of the "Special Expedition of the Forest Department of the Ministry of Agriculture and State Property for testing and accounting of various ways and methods of forestry and water management in the steppes of Russia" is located in the southeast of the Voronezh region. In the scientific literature this territory is called the "Stone Steppe". The expedition worked here from 1892 to 1898. The first planting was carried out by O.I. Kovalev and K.E. Sobenevsky foresters. In one plantation, many trees and shrubs were tested for their suitability for afforestation in the region. Successors of foresters of "Special expedition ..." G.F. Morozov and A.N. Mikhailov finally decided on the main species, having secured this status behind English oak tree, but taking into account the new requirements for creation of forest belts, the search for the best oak companions is still continuing. Currently, in the southeast of the Central Black Earth (Voronezh region) there are more than 126 thousand hectares of protective plantations on agricultural lands located near ravine and narrows. Most of them grow without forest management; many were exposed to fire and need reforestation measures. In the Stone Steppe, experimental restoration felling has been carried out since 1933, when the forest strips were 38 years old. The last experimental regenerative felling was carried out in the 63 years old summer plantation (forest belt No. 72). The possibility of coppice resumption and creation of oak plantations on felling was tested. Cultures are not preserved because of ill-timed clarification. In the coppice stands the breed composition has changed due to the reduction of oak, which is also explained by the untimely cleaning of oak coppice. There is a perspective in the coppice stands of maple-linden plantations and in old-growth mother stands of oak-maple ones, since in all variants maple young growth is viable and is available in sufficient quantity. The article shows that despite the minimum amount of oak in the composition of the parent stand, by 122 it will begin to take the leading place. The dynamics of the species composition of the 122-year-old water-protection forest stand is considered and the analysis of the results of reforestation cuttings is carried out in different age periods of this plantation. It has been established that the parent

tree stand, despite its thinness, has a considerable stock of stem wood, English oak has leading position in vitality, and European ash and black ash ; in the most part, are limited in viability, elm that prevailed during planting was the last one in the old-growth plantation.

Keywords: oak, ash, elm, species composition, viability of the stand, stock on 1 hectare, young growth, undergrowth, logging areas, reforestation, coppice biogroups

В условиях техногенеза и глобальных изменений климата возрастает роль защитных лесных насаждений в агроландшафтах. Агролесомелиоративной наукой и практикой передовых агрохозяйств доказано, что оптимальная польза от защитных лесонасаждений получается при законченной системе лесных полос. Но надо иметь в виду, что лесные полосы должны представлять собой здоровый лесной биоценоз. Они должны быть жизнеспособны. В настоящее время состояние многих лесных полос, даже средневозрастных, неудовлетворительное. Одна из причин такого явления – неудачный подбор пород при их закладке. Для узкополосных защитных насаждений положительный результат по этому вопросу получен [1]. Но для водоохранных насаждений на смытых почвах требуются дополнительные исследования, особенно если в водоохранные насаждения вводится ясень. Еще в 70-е годы прошлого столетия А.А. Шаповалов предлагал подбирать формы ясеня применительно к рельефу местности и не высаживать суходольные формы по берегам водохранилищ [2].

Цель настоящей работы – выявить состояние старовозрастного водоохрannого насаждения и эволюцию породного состава, начиная с 1936 по настоящее время и выявить наиболее перспективные породы для облесения балок и водоемов в условиях Центрально-Черноземной зоны.

Объекты и методика исследований. Исследования проведены в Каменной Степи в водоохранных насаждениях, заложенных в 1895 и 1907 гг. Создание этих насаждений проводилось в рамках программы «Особой экспедиции Лесного департамента министерства земледелия по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях России». Посадка лесной полосы № 71 осуществлялась под руководством К.Э. Собеневского, лесную полосу № 72 создал лес-

ничий Каменно-Степного опытного лесничества Н.А. Михайлов.

Исследования по данной статье заключались в натурном обследовании лесных полос и таксации участков старовозрастных насаждений с вырубками разных лет. Анализировался таксационный материал прошлых лет. Для решения вопроса использовалась методика Е.С. Павловского [3]. Оценка древостоя проводилась на основе обследования и сплошного перечета деревьев с обмером диаметров с точностью до 0,5 см. Расчет формулы состава современных насаждений выполняли по методике Е.С. Павловского [4]. Использовались сортиментные таблицы для таксации леса на корню [5]. Анализировался фондовый материал и литература о лесных полосах экспедиционного периода.

Результаты исследований и обсуждение. Лесная полоса № 71 – неравнобокой конфигурации на склоне восточной экспозиции, общая площадь 5,3 га. Насаждение создавалось по смешанному типу. Были высажены: вяз, ясень обыкновенный, ясень пушистый (до 1940 г. именуемый ясенем американским), клен остролистный, береза, груша, из кустарников клен татарский и акация желтая. К 1936 году (первое таксационное описание) в насаждении преобладал вяз. Состав насаждения был 9В1Яам.+Б,ед.Ко. Подрост малочисленный из клена остролистного и ясеня американского, малоблагонадежный [6]. Динамика развития древостоя в этом насаждении показана в табл. 1, где использовались материалы таксационных описаний 1952 и 1962 гг. [4,8]. В настоящее время 122-летнее насаждение представляет собой 3-ярусный древостой. В первом ярусе преобладает дуб черешчатый, во втором и третьем – клен остролистный. Запас древостоя 348 м³/га. В первом и втором ярусах 288 деревьев на 1 га, в третьем – 177.

В первом ярусе 54 % деревьев погибшие, в основном вяз и ясени обыкновенный и пушистый.

Во втором ярусе отпад идет за счет вяза. Клен остролистый второго яруса весь благонадежный. В третьем ярусе значительный процент сухих деревьев за счет клена остролистного диаметром 8-12 см.

Динамика изменения породного состава за 80 лет выглядит следующим образом: в 60-е годы прошлого столетия из-за голландской болезни в лесных полосах Каменной Степи значительная часть вяза погибла. Изреживание верхнего полога древостоя способствовало выходу клена остролистного из второго яруса в первый, а третий ярус пополнился корнеотпрысковым вязом и подростом клена остролистного.

По нашим визуальным наблюдениям, живая береза единично присутствовала в первом ярусе насаждения до 1990 года (95 лет). Господство вяза во втором ярусе и значительное присутствие его в первом ярусе наблюдалось до 1992 года. Вяз первого яруса достиг 97-летнего возраста. То же относится к ясеню и клену остролистному первого яруса. По достижении насаждением 107 лет дуб начинает занимать достойное место в составе древостоя, а в 122 года преобладает над ясенем и кленом. Следовательно, даже при малом количестве дуба в составе насаждения яшень сыграл положительную роль для дальнейшего развития насаждения в целом. К такому же выводу пришел А.С. Манаенко при изучении ясенево-дубовых насаждений на комплексных почвах сухой степи [9].

По данным табл. 1 видно, что и подрост клена остролистного преобладает над другими породами. Роль вяза для насаждения неоднозначная. С одной стороны, он повреждается голландской болезнью, что многократно наблюдалось в лесных полосах Каменной Степи, а с другой стороны, благодаря его способности давать корневые отпрыски, он уплотняет структуру насаждения, что важно для водоохраных лесных полос.

Изучаемое насаждение ценно в научном плане еще и тем, что в 1933 году в нем начали проводить лесовосстановительные рубки. Результат этих рубок показан в табл. 2. В этой же таблице приводятся данные после лесовосстановительных рубок в лесной полосе № 72, которая является продолжением лесной полосы № 71. По данным этой таблицы видно, что на 2017 год дуб сохранился

только на вырубке, заложенной в 1933 году, при возрасте насаждения 38 лет, причем дуб порослевой. Вырубка, проведенная через 10 лет, дала возможность клену остролистному выйти в лидеры, но при этом густота древостоев в обоих случаях низкая. Рубки лесовозобновления 63-летнего дубово-ясеневого насаждения (л.п. 72) также не дали ожидаемого возобновления дуба. Средний диаметр вырубаемых деревьев был 26 см. После сплошнолесосечной рубки, проводимой зимой 1969-1970 гг., поросль на лесосеке появилась во второй половине лета. Поросль дали 73% пней дуба. Все пни ясеня, клена остролистного и клена ясенелистного дали поросль. Учитывая опыт лесоводов Каменной Степи и признание дуба как главной породы и за рубежом [11], весной 1970 года на вырубке выселили желуди дуба. Посев проводился узкими лентами по три строчки с размещением желудей через 0,5 м. Ленты располагались поперёк вырубки. Поскольку это была аспирантская работа, то с уходом исполнителя этот опыт был заброшен и культуры дуба погибли через два года. Можно предполагать, что если бы посев произвели гнездовым способом, что у нас практиковалось в 50-е годы прошлого столетия и поддерживается сейчас немецкими учёными [12], то культуры могли бы просуществовать дольше, но без рубок ухода гибель культур на вырубках неизбежна. В настоящее время древостой на вырубке представлен биогруппами порослевого ясеня, клена остролистного и липы. При этом клен и липа по жизнеспособности лучше ясеня. В насаждении имеется 18 200 шт./га жизнеспособного подростка клена остролистного и 9800 шт./га суховершинного. Подроста ясеня обыкновенного 16 600 шт./га, но значительная его часть имеет слаборазвитую крону. Что касается густоты подростка, то при условии его сохранения такое количество достаточно для формирования полноценного насаждения.

Проблема в том, что более чем 100-летний опыт лесоводов Каменной Степи и ведущих учёных Запада [13] однозначно показывает, что долговечных насаждений невозможно вырастить без своевременно проводимых рубок ухода. Однако на практике защитные лесные полосы, расположенные на с/х угодьях, повсеместно растут без лесохозяйственных уходов. Отсутствие рубок ухода губи-

Природопользование

тельно не только для культур, но и для поросли на вырубках. Гибель поросли дуба на лесосеках 1943 и 1970 годов объясняется отсутствием рубок ухода, а именно осветлением дуба. Выжили более быстрорастущая поросль ясеня, клена и теневыносливой липы. Научный интерес представляет участок выборочной лесовозобновительной рубки, прилегающий к сплошнолесосечной вырубке 1969-1970 гг. Редко стоящие дубы (33 шт./га) диаметром 60-66 см и объёмом ствола 3,5-4,2 м³ окружены порослевы-

ми биогруппами ясеня обыкновенного (267 биогрупп на 1 га), липы (200 биогрупп на 1 га) и клёна остролистного (167 биогрупп на 1 га). В каждой биогруппе от двух до семи стволов, наблюдается значительная дифференциация в развитии деревьев в биогруппах. Например, в биогруппе из пяти стволов их диаметр варьируется от 8 до 27 см. Усыхают в основном тонкомерные деревья.

Таблица 1

Динамика состава материнского древостоя в водоохранном насаждении закладки 1895 года
(л. п. № 71, Каменная Степь, 2017 г.)

Год таксации	Ярус	Породный состав	Кол-во деревьев на 1 га (шт.)	% сухих	Запас, м ³	Подрост, подлесок, почвенный покров, опушка
1952*	I II	5 В 3Ко 2 Яп+Б, Д, Гр 4В 3Ко 2Яп 1Кт	584 136	2,7	127,4 1,8	Подрост средней густоты из Клена остролистного, Вяза, Ясеня пушистого. Подлесок густой из Акации желтой, Жимолости, Клена татарского, Клена остролистного, почвенный покров мертвый.
1962	I II III	4 Ко 2В 2Яп 1Б 1Гр 8В 1Ко 1Яп+Д 5В 4Ко 1Кт+Яп	294 267 339	2 2	113,3 51,2 6,7	Подрост средней густоты из Клена остролистного, Вяза, Ясеня пушистого и Ясеня остролистного. Подлесок средней густоты из Акации желтой, Птелеи, Жимолости, Клена ясенелистного, Круш., Бересклета, Ирги, почвенный покров мертвый.
1992	I II III	4Яп 3В 2Д 1Ко 9В 1Ко 5Ко 4В 1Яп	248 192 502	10,0	175,6 44,9 12,8	Данные не указаны
2002		3Д 3Яп 2В 1Б 1Ко	373	0,5	288	Данные не указаны
2017	I II III	5Д 2Ко 1Яо 1Яп 1В 10К+В 8Ко 2В	166 122 177	54 18 38	315 21 12	Подрост средней густоты, куртинами из Клена остролистного, единично Ясень обыкновенный, Вяз. Подлесок из Клена остролистного, единично Бересклет, Акация желтая, почвенный покров из Подмаренника цепкого. Куртины Подмаренника чередуются с мертвым почвенным покровом

* Условные обозначения в Таксационном описании: Б – береза, В – вяз, Гр – груша, Д – дуб, Ко – клен остролистный, Кт – клен татарский, Яо – ясень обыкновенный, Яп – ясень пушистый.

Развитие порослевых древостоев в зависимости от возраста рубки материнского насаждения

Динамика изменения основных таксационных показателей порослевых древостоев												
Возраст рубки, (лет)	на 1952 год				на 1962 год				на 2017 год			
	состав древостоя	запас, м ³ /га	кол-во деревьев, шт./га	% сухих	состав древостоя	запас, м ³ /га	кол-во деревьев, шт./га	% сухих	состав древостоя	запас, м ³ /га	кол-во деревьев, шт./га	% сухих
Лесная полоса №71 (посажена в 1895 г)												
38	5В1Яп1Б1Ко1Д1 Кт	11,3	2755	0,3	I 5В2Яп2Д1Ко+Б	131	1132	0,8	I 4Д4Яп2В, ед.Ко	291	275	29,4
					II 4В4Ко2Яп+Д,Ко,Аб	36	1036	1,7	II 4Яп4Ко2В	56	187	40
									III 7Ко2В1Яп	11	112	22
48	В, Ко, Кяс.,Кт, Д	-	-	-	I 7В2п1Кяс.+Ко, Д	111,8	1880	1,0	I 6Ко3В1Яп		327	
					II 6В1Яп1КЧер.+Кт	8,0	620	-				
Лесная полоса № 72 (посажена в 1907 г)												
63	Состав материнского древостоя, примыкающего к лесосеке 1970 г. к моменту рубки											
	I 6Яо 3Д 1Б+Гр, Яп	152	345	3	-	-	-	-	6Я2Ко2Лп, ед.Кяс.	324	1474	12
	II 5Д 2Лп 2Яо 1Яп+В, Кяс	41	336									
	III 3Лп 2Д 2В 1Гр 1Яо 1Кт+Яп	12,7	571									

В общей сложности на этом участке имеется 1966 порослевых стволов в переводе на 1 га, в том числе: липы 800, ясени 766, клёна остролистного 400 и 98 шт./га семенного клёна остролистного.

Анализ динамики изменения породного состава в рассматриваемых насаждениях показывает, что при выходе дуба в первый ярус, независимо от процентного соотношения главных и второстепенных пород в составе древостоя, доля его участия будет увеличиваться с возрастом насаждения. Береза, клен остролистный, ясень, вяз и липа в водоохраных насаждениях также выполняют важную роль на разных стадиях развития древостоев, но вопрос поддержания жизнеспособности таких защитных насаждений остается актуальным и требует серьезных исследований. При этом надо согласиться с мнением академика Н.А. Моисеева [13], что изучение возобновления лесов требует длительного времени и внимания со стороны

власти, а возобновление искусственно созданных насаждений тем более нуждается в поддержке государства. Наглядным примером являются лесные полосы Каменной Степи, в частности описанные выше насаждения. Сохранность дуба в сложных по составу насаждениях, а следовательно, и их долголетие обязаны лесохозяйственным уходам, проводимым до 1941 г.

Таким образом, наши исследования подтверждают, что долговечные насаждения можно создать только с участием дуба, а жизнеспособность искусственно созданного древостоя поддерживается ясенем и клёном остролистным. За этими же породами остаётся приоритет и в порослевых древостоях. Лесные полосы Каменной Степи, учитывая их солидный возраст и многообразие породного состава, являются уникальной базой для решения многих вопросов относительно долголетия и жизнеспособности искусственно создаваемых лесных насаждений.

Библиографический список

1. Михин, В. И. Подбор древесно-кустарниковых пород для смешения с дубом черешчатым защитных насаждений [Текст] / В. И. Михин // Научно-технический прогресс в лесной отрасли Центрального Черноземья: тезисы докладов научно-практической конференции. – Воронеж, 1990. – С. 51-53.
2. Шаповалов, А. А. Использование ясеня обыкновенного в лесных полосах на черноземах Каменной Степи [Текст] / А. А. Шаповалов // Лесные полосы Каменной степи : сб. статей. – Воронеж : Центрально-Черноземное книжное издательство, 1967. – С. 302-307.
3. Павловский, Е. С. Справочник по агролесомелиоративному устройству [Текст] / Е. С. Павловский, А. В. Карган. – М. : Лесн. пром-сть, 1977. – С. 31.
4. Логутов, Д. П. Сортиментные таблицы для таксации леса на корню [Текст] / Д. П. Логутов, Ф. П. Моисеенко. – Киев : Госстройиздат УССР, 1959. – 686 с.
5. Ключников, Ю. В. Таксационное описание 1936 года (приложение к «Описанию лесонасаждений Каменно-степного оазиса») / Ю. В. Ключников. – Воронеж : Воронежское областное книгоиздательство, 1940. – 164 с.
6. Шаповалов, А. А. Насаждения экспедиционного периода [Текст] / А. А. Шаповалов, Е. С. Павловский // Лесные полосы Каменной степи : сб. статей. – Воронеж : Центрально-Черноземное книжное издательство, 1967. – С. 24-92.
7. Павловский, Е. С. Таксационное описание лесных насаждений каменной степи (1952) [Текст] / Е. С. Павловский. – Воронеж, 1954. – 316 с.
8. Павловский, Е. С. Таксационное описание лесных насаждений каменной степи (1962) [Текст] / Е. С. Павловский. – Воронеж : Коммуна, 1962. – 324 с.
9. Манаенков, А. С. Развитие основ степного и защитного лесоразведения: теоретические, прикладные аспекты и задачи в современных условиях [Текст] // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия Лес. Экология. Природопользование. – 2016. – № 2 (30). – С. 5-23.
10. Struck, G. Wirkungen von Pflanzerland und Dungung in jungen Traubenei-chenbestanden [Text] / G. Struck, A. Dohrenbusch // Wald. – 1998. – № 15. – P. 772-775.
11. Kroll, M. Pflege und Erziehungs massnahmen in Windschutz streifen [Text] / M. Kroll // Z. Landeskultur, 1968, H. 9, № 3. – S. 201-297.
12. Strobel, G. Eichen – Biogruppen [Text] // Wald. – 2000. – № 8. – P. 390-398.
13. Моисеев, Н. А. Наука и практика управления лесами и его законодательного обеспечения [Текст] / Н. А. Моисеев // Лесное хозяйство. – 2011. – № 1. – С. 7-11.

References

1. Mikhin V. I. *Podbor drevesno-kustarnikovih porod dlya smesheniya s dubom chereschatim v zaschitnih nasajdeniyah* [Selection of tree and shrub species for mixing with oak leaves in protective plantations] // Scientific and technical progress in the forestry of the Central Chernozem Region: abstracts of the scientific and practical conference. – Voronezh, 1990. – P. 51-53.
2. Shapovalov A. A. *Ispolzovanie yasenya obiknovennogo v lesnih polosah na chernozemah Kamennoi Stepi* [Usage of an ordinary ash in forest belts on chernozems of the Stone Steppe] // Sb. articles Forest strips of the Stone steppe. – Voronezh : Central Black Earth Book Publishing House, 1967. – P. 302-307.
3. Pavlovsky E. S. *Spravochnik po agrolesomeliorativnomu ustroystvu* [Handbook on agroforestry equipment] / E. S. Pavlovsky, A. V. Cargan. – M. : Forest Industry, 1977. – P. 31.

4. Logutov D. P. Assortment tables for forest taxation at the root / D. P. Logutov, F. P. Moiseenko. – Kiev : Gos-stroizdat of the Ukrainian SSR, 1959. – 686 p.
5. Klyuchnikov Yu.V. *Taksacionnoe opisanie 1936 goda (prilozhenie k «Opisaniyu lesonasajdenii Kamennostepnogo oazisa»)* [The taxation description of 1936 (appendix to the "Description of the Lesona-plantations of the Kamennosteppe oasis")]. – Voronezh : Voronezh Regional Book Publishing, 1940. – 164 p.
6. Shapovalov A. A, *Nasajdeniya ekspedicionnogo perioda* [Plantations of the expedition period] / A. A. Shapovalov, E. S. Pavlovsky // Sat. articles Forest strips of the Stone steppe. – Voronezh : Central Black Earth Book Publishing, 1967. – P. 24-92.
7. Pavlovsky E. S. *Taksacionnoe opisanie lesnih nasajdenii kamennoi stepi (1952)* [A taxonomic description of forest plantations of the stone steppe (1952)] / E.S. Pavlovsky. – Voronezh, 1954. – 316 p.
8. Pavlovsky E. S. *Taksacionnoe opisanie lesnih nasajdenii kamennoi stepi (1962)* [A taxonomic description of forest plantations of the stone steppe (1962)] / E. S. Pavlovsky. – Voronezh : Commune, 1962. – 324 p.
9. Manaenkov A. S. *Razvitie osnov stepnogo i zaschitnogo lesorazvedeniya: teoreticheskie, prikladnie aspekti i zadachi v sovremennih usloviyah* [Development of the basics of steppe and protective afforestation: theoretical, applied aspects and tasks in modern conditions] / A. S. Manaenkov // Bulletin of the Volga State University of Technology. Series: Ecology. Nature management. – 2016. – № 2 (30). – P. 5-23.
10. Struck G. Wirkungen von Pflanzland und Dungung in jungen Traubeneichenbeständen / G. Struck, A. Dohrenbusch // Wald. – 1998. – № 15. – P. 772-775.
11. Kroll M. Pflege und Erziehungsmaßnahmen in Windschutzstreifen / M. Kroll // Z. Landeskultur, 1968, H. 9, № 3. – S. 201-297.
12. Strobel G. Eichen – Biogruppen // Wald. – 2000. – № 8. – P. 390-398.
13. Moiseev N. A. *Nauka i praktika upravleniya lesami i ego zakonodatelnogo obespecheniya* [Acad. RASHN Science and practice of forest management and its legislative support] / N. A. Moiseev // Forestry. – 2011. – No. 1. – P. 7-11.

Сведения об авторах

Вавин Владимир Сергеевич – кандидат сельскохозяйственных наук, директор Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Каменно-Степное опытное лесничество», Воронежская обл., Таловский р-н, Российская Федерация. e-mail: ksolnauka@mail.ru

Тунякин Владимир Дмитриевич – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Каменно-Степное опытное лесничество», Воронежская обл., Таловский р-н, Российская Федерация. e-mail: ksolnauka@mail.ru

Рыбалкина Наталия Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Каменно-Степное опытное лесничество», Воронежская обл., Таловский р-н, Российская Федерация. e-mail: ksolnauka@mail.ru

Information about authors

Vavin Vladimir Sergeevich – Candidate of Agricultural Sciences, Director of the Federal State Budget Scientific Institution "Kamennosteppe Experimental Forestry", Voronezh Region, Talovskiy District, Russian Federation. e-mail: ksolnauka@mail.ru

Tunyakin Vladimir Dmitrievich – Candidate of Agricultural Sciences, Leading researcher of the Federal State Budget Scientific Institution "Kamennosteppe Experimental Forestry", Voronezh Region, Talovskiy District, Russian Federation. e-mail: ksolnauka@mail.ru

Rybalkina Natalia Vladimirovna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Federal State Budget Scientific Institution "Kamennosteppe Experimental Forestry", Voronezh Region, Talovskiy District, Russian Federation. e-mail: ksolnauka@mail.ru