DOI: 10.12731/2658-6649-2022-14-5-152-165
УДК 634.93:551.4.631.6

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС РАЗЛИЧНОЙ ПРОДУВАЕМОСТИ

А.С. Рулев, О.В. Рулева

Системы лесных полос оказывают многофункциональное влияние на агроландшафты, стабилизируют агроэкологическую обстановку, образуют новые устойчивые агролесосистемы.

Цель. *На основе сравнительного анализа таксационно-мелиоративных параметров полезащитных лесных полос (ПЗЛП) различной продуваемости дать оценку их современного состояния.*

Новизна *исследований заключается в оценке состояния различных типов ЗЛН состоящих из куртин, кулис, модульных и линейных лесных полос на комплексных каштановых почвах.*

Методика *включала обследование защитных лесных насаждений, закладку постоянных пробных площадей, определение морфометрических параметров с учетом ассортимента древесных видов и их состояния. Методом фотографических снимков определяли ширину кронового пространства, ажурность, коэффициент сомкнутости крон, оптическую плотность и др.*

Результаты. *Большинство насаждений посажены в период с 1988-92 гг. прошлого столетия. Лесные полосы, чей возраст превышает 34 года, создавались рядовым способом. В составе полос присутствовали помимо основной породы, кустарники. Многолетний опыт создания лесных полос в сухой степи выявил зависимость насаждений от условий почвенного покрова, на которых они выращиваются. Причем, успешная приживаемость ПЗЛП на лугово-каштановых почвах имеет привязку к понижениям. Важным критерием при выращивании ЛП приобретают эдафические условия.*

Заключение. Когда эдафические условия существенно усложнены, из-за комплексности почв и жесткости климата, вырастить долговечные, устойчивые и аэродинамически эффективные лесонасаждения из древесных пород бывает или крайне сложно, или вообще невозможно. В таких случаях более надежными и эффективными могут оказаться нелинейные куртинные и кулисные насаждения.

Ключевые слова: *модульные лесные насаждения; куртины; кулисы; педотопы; микроклимат*

Для цитирования. *Рулев А.С., Рулева О.В. Оценка современного состояния полезащитных лесных полос различной продуваемости // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2022. Т. 14, №5. С. 152-165. DOI: 10.12731/2658-6649-2022-14-5-152-165*

ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF PROTECTIVE FOREST STRIPS OF VARIOUS WINDAGE

A.S. Rulev, O.V. Ruleva

Forest strip systems have a multifunctional effect on agricultural landscapes, stabilize the agroecological situation, and form new sustainable agroforestry systems.

Goal. *On the basis of a comparative analysis of the taxation and reclamation parameters of the protective forest strips (PLP) of various windage to assess their current state.*

The novelty of the research lies in the assessment of the state of various types of ZLN consisting of curtains, wings, modular and linear forest strips on complex chestnut soils.

Methods. *The methodology included a survey of protective forest stands, laying of permanent test areas, determination of morphometric parameters taking into account the assortment of tree species and their condition. The width of the crown space, openwork, crown closeness coefficient, optical density, etc. were determined by the method of photographic images.*

Results. *Most of the plantings were planted in the period from 1988-92 of the last century. Forest strips whose age exceeds 34 years were created in an ordinary way. In addition to the main breed, shrubs were present in the composition of the bands. Many years of experience in creating forest strips in the dry steppe has revealed the dependence of plantings on the conditions of the soil cover on which they are grown. Moreover, the successful survival of PZLP on meadow-chestnut soils is linked to depressions. Edaphic conditions become an important criterion when growing LP.*

Conclusion. *When the edaphic conditions are significantly complicated, due to the complexity of soils and the rigidity of the climate, it is either extremely difficult or impossible to grow durable, stable and aerodynamically efficient tree plantations*

from tree species. In such cases, non-linear curtain and backstage plantings may be more reliable and effective.

Keywords: *modular forest stands; curtains; wings; habitats; microclimate*

For citation. *Rulev A.S., Ruleva O.V. Assessment of the Current State of Protective Forest Strips of Various Windage. Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 2022, vol. 14, no. 5, pp. 152-165. DOI: 10.12731/2658-6649-2022-14-5-152-165*

Обоснование

Защитные лесные насаждения эффективно противодействуют многим негативным явлениям в субаридных условиях степи. Системы лесных полос оказывают многофункциональное влияние на агроландшафты, стабилизируют агроэкологическую обстановку, образуют новые устойчивые агролесосистемы [8, 26]. Полезащитную лесомелиорацию необходимо рассматривать как элемент Государственной стратегии нейтрализации процессов дефляции и эрозии почв и других процессов деградации и опустынивания земель. Это ведет к решению проблем экологической и продовольственной безопасности страны.

В Волгоградской области произрастает 144,1 тыс. га лесных полос различного назначения. Для предотвращения деградации почвенного покрова и нейтрализации последствий, этого количества недостаточно [10, 21], т.к. 3,5 млн. га земель находятся в неудовлетворительном состоянии. С помощью полезащитной лесомелиорация возможно активно принимать участие в изменении степных агроландшафтов. Кроме того, с позиций экономики, это самый низкозатратный и экологически обоснованный способ восстановления ресурсов территории.

ЛП подвергают влиянию прилегающие агроценозы, улучшая их состояние. В условия переэксплуатации сельскохозяйственных ландшафтов, восстановление их происходит крайне сложно, что приводит к переходу ландшафта в новое деструктивное состояние [23, 26]. Поэтому, региональный и зональный, принципы ведения сельского хозяйств не в состоянии обеспечить восстановление сельскохозяйственной территории без внедрения конструктивных мер. Результатом стало объединение идеологий современного природопользования, сельскохозяйственной политики, проводимой регионами и экологического подхода, позволивших сформировать новый адаптивно-ландшафтный принцип хозяйствования. В рамках агролесомелиоративной науки существуют подходы, основанные на теоретических разработках, и имеющие прикладной характер, позволяющие решать возникшие проблемы точечно, в границах конкретного ландшафта [13]. Он основан на

использовании насаждений в субаридной зоне. Данный подход был реализован на каштановых почвах в землепользовании «Качалинское» на территории Иловлинского района Волгоградской области.

Цель

На основе сравнительного анализа таксационно-мелиоративных параметров ПЗЛП различных конструкций дать оценку их современного состояния в землепользовании «Качалинское».

Объектом исследований является сухостепной ландшафт на территории б. ОПХ «Качалинское» общей площадью 7298 га. Координаты объекта 48°64′76″ с. ш., 44°43′52″в. д.

Здесь создана единственная в области комплексная система лесонасаждений в богаре на площади 2500 га, состоящая из древесно-кустарниковых куртин, кулис, модульных, линейных и контурных лесных полос.

Климат района исследований резко континентальный. Лето сухое и жаркое, зима с недостаточным снежным покровом и очень холодная. Осадков выпадает 300-400 мм в год, в теплый период – 230-270 мм. Испаряемость за вегетационный превышает количество осадков в 2,0-2,5 раза. Весенний период характеризуется быстрым нарастанием положительных температур и интенсивным снеготаянием в течение 10-12 дней, что неблагоприятно сказывается на увлажнении почвы. Весенне-летние осадки распределяются крайне неравномерно и имеют ливневый характер. Засушливость климата усиливается повышенной ветровой активностью. Около 20-30 дней в году бывают с сильными ветрами, иногда их максимальная скорость достигает 35 м/с. Вредоносными ветрами являются суховейные восточные и юго-восточные [2, 18].

Объект исследований расположен на каштановых почвах различного состава, с содержанием гумуса 1,5%, горизонт колеблется в пределах 25-30 см. Значительное распространение получили солонцовые разновидности, образующие разнообразные комплексы с различным содержанием водно-растворимых солей, угнетающе действующих на рост и развитие древесных пород. По гранулометрическому составу среди каштановых почв преобладают суглинистые, легкосуглинистые и супесчаные почвы, имеющие непрочную, пылеватую структуру, величина гумусового горизонта 20-25см. Количество гумуса колеблется от 1.5 до 3,5-3,7% и резко уменьшается с глубиной. В верхних горизонтах содержится 0,1-0,2% валового азота. Каштановые почвы обладают удовлетворительными физическими свойствами. В микропонижениях (западинах), занимающих

5-10% площади, в условиях повышенного поверхностного и грунтового увлажнения сформировались лугово-каштановые почвы. Они характеризуются высоким содержанием гумуса (до 5%) и является лучшими по лесорастительным свойствам. Профиль почвы не засолен [13, 14, 20].

Основная часть лесных полос создана по универсальной для производства схеме [19]. Основные и вспомогательные полосы – состоят из 4 рядов, два внутренних ряда главная древесная порода (вяз (Ulmus), дуб (Quércus), ясень (Fraxinus), робиния (Robínia)). Крайние ряды – кустарники. Ширина междурядий и закроек – 3м, общая ширина полос – 15м. Кроме того, имеется значительная часть опытных лесных полос с различным размещением и схемами посадок, рядностью и породным составом. В настоящее время 32-30 летнем возрасте они имеют 8-12 метровую высоту и хорошее состояние, особенно насаждения, созданные с применением влагосберегающих технологий, а также селекционно-улучшенных форм и гибридов вяза приземистого (Ulmus pumila L.).

Куртинные насаждения размещены на площади 135га с учетом наличия микропонижений, предполагаемой лесистости 4-8% и различных вариантов размещения [1, 4].

В систему ЗЛН входят одно- и двухрядные кулисные насаждения, созданные на солонцеватых почвах. Лучший рост по высоте имеют двухрядные кулисы из облепихи (Hippóphaë), из скумпии (Cotinus), из смородины золотой (Ribes aureum).

Методика исследований включала обследование защитных лесных насаждений, закладку постоянных пробных площадей, определение морфометрических параметров с учетом ассортимента древесных видов и их состояния. Методом фотографических снимков определяли ширину кронового пространства, ажурность, коэффициент сомкнутости крон, оптическую плотность и другие показатели. Ажурность в лесонасаждениях рассчитывали в облиственном и безлистном состояниях по формуле [17].

$$\varphi = 100 - K_c x (100 - \varphi_{кр})$$

Здесь $\varphi_{общ}$ – общая ажурность; $\varphi_{кр}$ – ажурность крон; K_c – коэффициент сомкнутости, $K_c = S_{кр}/S_{общ}$, где $S_{кр}$ – площадь крон, $S_{общ}$ – общая площадь; при $S_{кр} < S_{общ}$ $K_c < 1$, а при $S_{кр} = S_{общ}$, $K_c = 1$.

За основу методики взяты математические модели формирования просветов в лесных полосах, связи их величины с шириной поперечного сечения, оптической плотностью кронового пространства и схемами посадки деревьев в лесной полосе [9, 12].

Результаты

ЛП расположены под углом 90^0 С к основным ветрам, дующим в этот период. Как правило это ветры восточного румба. Большая часть ЗЛН (табл.1) периода возобновительной спелости. Они характеризуется пониженным приростом, выпадением ряда деревьев из лесной полосы в связи повреждением вредителями, ухудшения общего мелиоративного эффекта ЛН в целом.

Основная масса насаждений посажены в 90-е годы прошлого столетия. Лесные полосы старше 33-34 лет создавались рядовым способом из древесных пород с подсадкой кустарника.

Таблица 1.

Таксационно-мелиоративная характеристика полезащитных лесных насаждений (2021 г.) землепользования «Качалинское»

Схема насаждения	Год посадки	Высота см, M+- m	Диаметр см, M+- m	Ажурность, %	Коэфф. Сомкнутости	Коэфф. Оптической плотности	Состояние, %	
							Хорших, удовлетвор.	Усыхающих, сухих
К-Р-Р-К	1988	955+- 32	14.0+-0,4	28	0,89	0,23	85	15
К-В-В-К	1988	1020+-51	18+-05	30	0,88	0,28	86	14
К-Дп-Дп-К	1988	720+-36	10,5+-0,7	38	0,84	0,50	80	20
К-Гл-Гл-Яс-Гр	1987	1195+-55	12,9+-0,5	51	0,89	0,35	83	17
К-Яс-Яс-К	1990	690+-42	9,1+-0,4	43	0,88	0,34	81	19

Примечание. В. – вяз приземистый, Во – обыкновенный; Р-робиния; к – кустарник; Яс – ясень ланцетный; Дп – дуб черешчатый; Гл – гледичия; Гр – груша лесная.

В насаждениях доминируют породы как: робинии псевдоакации (*Robínia pseudoacácia*), ясень ланцетный (*Fraxinus lanceolata*), гледичия (*Gleditsia triacanthos*). Массово встречается вяз приземистый *(Ulmus pumila L)*, в меньшем количестве – дуб черешчатый (*Quércus róbur*), груша лесная (*Pýrus commúnis* subsp. *Pyráster*).

В зоне сухих степей выращивание лесных массивов и ПЗЛП связано с большими трудностями. Отчасти это связано с условиями увлажнения или наличием микропонижений местности, что дает дополнительное увлажнение при выращивании лесных полос. Именно поэтому ряд исследователей отмечают, успешность лесоразведения на лугово-каштановых почвах, с

наличием понижений [11,24,25]. Поэтому, подбор лесорастительных условий следует связать с эдафическими факторами. На каштановых почвах и комплексах с ними связанных, создать полноценные линейные лесные насаждения очень трудно. Решить эту проблему можно путем создания линейных модульных лесных полос или куртинно-колковых насаждений в педотопах с луговато-каштановыми почвами.

Модульные линейные ПЗЛП на объектах исследования имеют плотную конструкцию, с отсутствием в просветов в кронах и между стволами [1, 13].

Вертикальный профиль имеет ажурность от 0,15% до 51%. Просветы на высотах от 2 до 4-х метров составляют не более 12%. В среднем по ЛП ажурность не превышает – 11,1%. Исследованная нами ЛП в Нижнем Поволжье с устойчивой модульной структурой уникальна своей единственностью. Она представляет производственную ценность, научную и может быть использована как пример для для оптимизации агроландшафтов сухостепной зоны.

На педотопах с лугово-каштановыми почвами были созданы экспериментальные куртинные насаждения. Методом физического моделирования [4, 15, 22] сравнили эффективность действия обеих полос (куртинных и обычных) и их защитный эффект. Надо отметить, что при облесенности – более 4%,эффект от традиционных ЛП и куртинных не прослеживается.

В крайне неблагоприятных природных условиях в ЛП на комплексных каштановых почвах наблюдаются выпады в древостоях и только в педотопах, связанных с отрицательными формами микромезорельефа встречаются более устойчивые и долговечные биогруппы или куртины. Технология создания таких биогрупп или куртин рассмотрена [16] в работах А.С. Рулева. Кроме того, в этих условиях эффективными насаждениями могут быть кустарниковые кулисы. Кулисы выдерживают повышенную солеустойчивость. Могут расти на почвах с содержанием хлоридов до 1%. В период активных засух проявляют мелиоративный эффект, выражающийся в снижении ветровой эрозии. Как и линейные ЛП активно задерживают в зимний период снег на полях, тем самым способствуя повышению влажности почвы.

При выращивании кулисных насаждений из кустарников применяется практически аналогичная технология, что и для древесных пород. Но, как и в разных культурах имеются свои требования, связанные с подготовкой почвы, особенно в условиях дефляции. Оптимальным способом при этом является черный пар. Необходимо использовать классическое глубокое рыхление. В зависимости от гранулометрического состава каштановых

почв кулисные насаждения из кустарников следует размещать через 60-100 метров [5, 7].

Многолетний научный и производственный опыт показал высокую эффективность полезащитных лесонасаждений в повышении продуктивности облесенных полей. Однако вопросы влияния систем лесонасаждений на прилегающую территорию в условиях богары недостаточно изучены. Решение их позволяет определить параметры влияния систем лесных насаждений и нормализовать размещение фермерских хозяйств и посевных площадей [8, 11, 22]. Г.Н. Высоцкий, считал основное влияние леса или пертиненция [6, 16] на температуру и влажность воздуха. Изменение термического режима и ослабление ветровой деятельности это основное мезоклиматическое воздействие на агроландшафт.

Заключение

На современном этапе развития лесомелиоративного направления, при учете природных и хозяйственных факторов в конкретном агроландшафте, как единице территориального деления, формируется новый ландшафтно-экологический подход, позволяющий оценивать условия произрастания древесных и кустарниковых растений с учетом их устойчивости в крайне тяжелых топоэдафических и мезоклиматических условиях субаридных ландшафтов. Эта концепция успешно была реализована на комплексных каштановых почвах землепользования «Качалинское». В систему полезащитных лесных насаждений входят линейные полезащитные полосы, модульные ПЗЛП, куртинные и кулисные насаждения. Если почвенные условия крайне неблагоприятны из-за жесткости мезоклимата, недостатка питательных веществ и гумуса в почве, вырастить долговечные, устойчивые в аэродинамическом плане эффективные лесонасаждения из древесных пород бывает или крайне сложно, или вообще невозможно. В таких случаях более надежными и эффективными могут оказаться нелинейные куртинные и кулисные насаждения.

Список литературы

1. Абакумова Л.И., Назарова М.Н. Технология создания модульных полезащитных лесных полос на комплексных каштановых почвах Нижнего Поволжья // Экология и мелиорация агроландшафтов: материалы Междунар. научно-практ. конференции молодых ученых, посв. новейшим достижениям в области агроэкологии, лесной мелиорации и защитного лесоразведения. Волгоград: ФНЦ Агроэкологии РАН, 2017. 264с.

2. Беляков А.М. Погода и урожай за 60 лет (статистика погоды и урожаев по Волгоградской области за 63 года). Волгоград: Принт, 2019. 87с.
3. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвы Юга России. Ростов-на-Дону. Эверест, 2008. 276с.
4. Васильев Ю.И., Литвинов Е.А., Назарова М.В. Ветроослабляющая роль куртинных лесонасаждений // Доклады Российской Академии сельскохозяйственных наук. 2007. № 2. С.54-56.
5. Волошенкова Т.В. Динамика ветрового режима в лесомелиорированных агроландшафтах // В сборнике: Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию окончания Сталинградской битвы. 2018. С. 336-342.
6. Высоцкий Г.Н. Учение о влиянии леса на изменение среды его произрастания и на окружающее пространство. 2-е изд. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1950. 104 с.
7. Горохова И.Н., Хитров Н.Б., Кравченко Е.И. Изменение засоленности орошаемых почв участка Червленое за четверть века (Волгоградская область) // Почвоведение. 2020. № 4. С. 463-472.
8. Кирюшин В.И. Развитие представлений о функциях ландшафтов в связи с задачами оптимизации природопользования // Бюллетень почвенного института им. В. В. Докучаева. 2015. № 80. С. 16-25.
9. Кулик К.Н., Кошелев А.В. Методическая основа агролесомелиоративной оценки защитных лесных насаждений по данным дистанционного мониторинга // Лесотехнический журнал. 2017. Т. 7. № 3 (27). С. 104-114.
10. Кулик К.Н., Манаенков А.С., Кузенко А.Н. К вопросу о состоянии защитного лесоразведения в Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 1(57). С. 23-33. https://doi.org/10.32786/2071-9485-2020-01-02
11. Масютенко Н.П., Кузнецов А.В., Масютенко М.Н. и др. Методологические аспекты формирования экологически сбалансированных агроландшафтов // Земледелие. 2016. № 7. С. 6-9.
12. Методика прогноза морфометрических характеристик и долговечности полезащитных лесных полос / Васильев Ю.И., Абакумова Л. И., Гнидина И. С., Турко С.Ю., Варич О. С., Кретинин В. М. М.: РАСХН, 2005. 44с.
13. Национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: опустынивание и деградация земель, институциональные, инфраструктурные, технологические меры адаптации (сельское и лесное хозяйство)» / Под ред. Р.С.-Х. Эдельгериева. М.: ООО МБА, 2019. Т. 2. 476 с.

14. Полевой определитель почв России. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.
15. Проблемы земледелия и управления ландшафтами/ И.А Трофимов, В.М. Косолапов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева // Земледелие. 2014. № 7. С. 3-5.
16. Рулев А. С., Рулев Г. А., Рулева О.В. Геотопологическое обоснование создания куртинных насаждений // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2021. Т. 13(4). С.131-143. https://doi.org/10.12731/2658-6649-2021-13-4-131-143
17. Рулев А.С., Рулева О.В., Сучков Д.К. Почвенно-таксационная характеристика модульных полезащитных лесных полос // Лесохозяйственная информация. 2021. №1. С. 83-92. https://doi.org/10.24419/LHI. 2304-3083-2021.1.07
18. Сажин А.Н., Кулик К.Н., Васильев Ю.И. Погода и климат Волгоградской области. Волгоград: ВНИАЛМИ. 2017. 333с.
19. Свинцов И.П., Тищенко В.В., Шабарина Е.В. Активизация мелиоративного эффекта полезащитных лесных насаждений в агроландшафте // Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 6. С. 21-23.
20. Симакова М.С. О принципах классификации пахотных почв России // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2018, Вып. 92. С. 95-121.
21. Стратегия развития защитного лесоразведения в Волгоградской области до 2020 года. - Волгоград: Россельхозакадемия. ВНИАЛМИ. 2013. 36 с.
22. Fischer J., Meacham M., Queiroz C.A plea for multifunctional landscapes // Front Ecol Environ. 2017. Vol. 15, No 2. P. 59-59. https://doi.org/10.1002/fee.1464
23. Forman, R. Some general principles of landscape and regional ecology // *Landscape Ecology*. 1995. No 10 (3). P. 133-142. https://doi.org/10.1007/BF00133027
24. Mori A.S., Lertzman K.P., Gustafsson L. Biodiversity and ecosystem services in forest ecosystems: a research agenda for applied forest ecology // J Appl Ecol. 2017. Vol. 54. P. 12-27. https://doi.org/10.1111/1365-2664.12669
25. Naveh Z. Ecosystem and landscapes – a critical comparative appraisal // Journal of Landscape Ecology. 2010. Vol. 3, No. 1, pp. 64-81. https://doi.org/10.2478/v10285-012-0024-1
26. Zalewski, M. The potential of conversion of environmental threats into socioeconomic opportunities by applying ecohydrology paradigm // Future of Life and the Future of Our Civilization / V. Burdynzha (ed.). The Netherlands: Springer, 2006. P. 121-131. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4968-2-15

References

1. Abakumova L.I., Nazarova M.N. Tekhnologiya sozdaniya modul'nykh polezashchitnykhlesnykh polos na kompleksnykh kashtanovykh pochvakh Nizhnego Povolzh'ya [Technology of creation of modular protective forest strips on complex chestnut soils of the Lower Volga region]. *Ekologiya i melioratsiya agrolandshaftov: materialy Mezhdunar. nauchno-prakt. konferentsii molodykh uchenykh, posv. noveyshim dostizheniyam v oblasti agroekologii, lesnoy melioratsii i zashchitnogo lesorazvedeniya* [Ecology and reclamation of agricultural landscapes: materials of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, posv. the latest achievements in the field of agroecology, forest reclamation and protective afforestation]. Volgograd: FNTs Agroekologii RAN, 2017, 264 p.
2. Belyakov A.M. *Pogoda i urozhay za 60 let (statistika pogody i urozhaev po Volgogradskoy oblasti za 63 goda)* [Weather and harvest for 60 years (weather and harvest statistics for the Volgograd region for 63 years)]. Volgograd: Print, 2019, 87 p.
3. Val'kov V.F., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I. *Pochvy Yuga Rossii* [Soils of the South of Russia]. Rostov-on-Don. Everest, 2008, 276 p.
4. Vasil'ev Yu.I., Litvinov E.A., Nazarova M.V. Vetrooslablyayushchaya rol' kurtinnykh lesonasazhdeniy [The wind-weakening role of curtin plantations]. *Doklady Rossiyskoy Akademii sel'skokho-zyaystvennykh nauk*, 2007, no. 2, pp. 54-56.
5. Voloshenkova T.V. Dinamika vetrovogo rezhima v lesomelioriro-vannykh agrolandshaftakh [Dynamics of the wind regime in forested agricultural landscapes]. *World scientific and technological trends in the socio-economic development of agriculture and rural areas. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 75th anniversary of the end of the Battle of Stalingrad.* 2018, pp. 336-342.
6. Vysotskiy G.N. *Uchenie o vliyanii lesa na izmenenie sredy ego proizrastaniya i na okruzhayushchee prostranstvo* [The doctrine of the influence of the forest on the change of its growing environment and on the surrounding space]. 2nd ed. M.-L.: Goslesbumizdat, 1950, 104 p.
7. Gorokhova I.N., Khitrov N.B., Kravchenko E.I. Izmenenie zasolennosti oroshaemykh pochv uchastka Chervlenoe za chetvert' veka (Volgogradskaya oblast'). [Change in salinity of irrigated soils of the Chervlenoe site for a quarter of a century (Volgograd region)]. *Pochvovedenie,* 2020, no. 4, pp. 463-472.
8. Kiryushin V.I. Razvitie predstavleniy o funktsiyakh landshaftov v svyazi s zadachami optimizatsii prirodopol'zovaniya [The development of ideas about the

functions of landscapes in connection with the tasks of optimizing nature management]. *Byulleten' pochvennogo instituta im. V. V. Dokuchaeva,* 2015, no. 80, pp. 16-25.

9. Kulik K.N., Koshelev A.V. Metodicheskaya osnova agrolesomeliora-tivnoy otsenki zashchitnykh lesnykh nasazhdeniy po dannym distantsionnogo mo-nitoringa. [Methodological basis of agroforestry assessment of protective forest stands according to remote monitoring data]. *Forestry journal*, 2017, vol. 7, no. 3 (27), pp. 104-114.
10. Kulik K.N., Manaenkov A.S., Kuzenko A.N. K voprosu o sostoyanii zashchitnogo lesorazvedeniya v Volgogradskoy oblasti [On the issue of the state of protective afforestation in the Volgograd region]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie,* 2020, no. 1(57), pp. 23-33. https://doi.org/10.32786/2071-9485-2020-01-02
11. Masyutenko N.P., Kuznetsov A.V., Masyutenko M.N. i dr. Metodologicheskie aspekty formirovaniya ekologicheski sbalansirovannykh agrolandshaftov [Methodological aspects of the formation of ecologically balanced agricultural landscapes]. *Agriculture,* 2016, no. 7, pp. 6-9.
12. *Metodika prognoza morfometricheskikh kharakteristik i dolgovechnosti polezashchitnykh lesnykh polos* / Vasil'ev Yu.I., Abakumova L. I., Gnidina I. S., Turko S.Yu., Varich O. S., Kretinin V. M. [Methodology for predicting morphometric characteristics and durability of protective forest strips]. Moscow: RASKHN, 2005, 44 p.
13. *Natsional'nyy doklad "Global'nyy klimat i pochvennyy pokrov Rossii: opustynivanie i degradatsiya zemel', institutsional'nye, infrastrukturnye, tekhnologicheskie mery adaptatsii (sel'skoe i lesnoe khozyaystvo)"* [National report "Global climate and soil cover of Russia: desertification and land degradation, institutional, infrastructural, technological adaptation measures (agriculture and forestry)"]. Ed. by R.S.-H. Edelgerieva. M.: IBA LLC, 2019, vol. 2, 476 p.
14. *Polevoy opredelitel' pochv Rossii* [Field determinant of soils of Russia]. M.: Soil. V.V. Dokuchaev Institute, 2008, 182 p.
15. Problemy zemledeliya i upravleniya landshaftami [Problems of agriculture and landscape management]. I.A. Trofimov, V.M. Kosolapov, L.S. Trofimova, E.P. Yakovleva. *Agriculture,* 2014, no. 7, pp. 3-5.
16. Rulev A. S., Rulev G. A., Ruleva O.V. Geotopologicheskoe obosnovanie sozdaniya kurtinnykh nasazhdeniy [Geotopological substantiation of the creation of curtin plantations]. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture,* 2021, vol. 13(4), pp.131-143. https://doi.org/10.12731/2658-6649-2021-13-4-131-143

17. Rulev A.S., Ruleva O.V., Suchkov D.K. Pochvenno-taksatsionnaya kharakteristika modul'nykh polezashchitnykh lesnykh polos [Soil-taxation characteristics of modular protective forest strips]. *Forestry information,* 2021, no. 1, pp. 83-92. https://doi.org/10.24419/LHI. 2304-3083-2021.1.07
18. Sazhin A.N., Kulik K.N., Vasiliev Yu.I. *Pogoda i klimat Volgogradskoy oblasti* [Weather and climate of the Volgograd region]. Volgograd: VNIALMI, 2017, 333 p.
19. Svintsov I.P., Tishchenko V.V., Shabarshina E.V. Aktivizatsiya meliorativnogo effekta polezashchitnykh lesnykh nasazhdeniy v agrolandshafte [Activation of the reclamation effect of protective forest plantations in the agricultural landscape]. *Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences*, 2012, no. 6, pp. 21-23.
20. Simakova M.S. O printsipakh klassifikatsii pakhotnykh pochv Rossii [On the principles of classification of arable soils of Russia]. *Bulletin of the V.V. Dokuchaev Soil Institute*, 2018, issue 92, pp. 95-121.
21. *Strategiya razvitiya zashchitnogo lesorazvedeniya v Volgogradskoy oblasti do 2020 goda* [Strategy for the development of protective afforestation in the Volgograd region until 2020]. Volgograd, 2013, 36 p.
22. Fischer J., Meacham M., Queiroz C.A Plea for multifunctional landscapes. *Front Ecol Environ*, 2017, vol. 15, no. 2. pp. 59-59. https://doi.org/10.1002/fee.1464
23. Forman, R. Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology*, 1995, no. 10 (3), pp. 133-142. https://doi.org/10.1007/BF00133027
24. Mori A.S., Lertzman K.P., Gustafsson L. Biodiversity and ecosystem services in forest ecosystems: a research agenda for applied forest ecology. *J Appl Ecol*., 2017, vol. 54, pp. 12-27. Https://doi.org/10.1111/1365-2664.12669
25. Naveh Z. Ecosystem and landscapes – a critical comparative appraisal. *Journal of Landscape Ecology,* 2010, vol. 3, no. 1, pp. 64-81. https://doi.org/10.2478/v10285-012-0024-1
26. Zalewski, M. The potential of conversion of environmental threats into socio-economic opportunities by applying ecohydrology paradigm. *Future of Life and the Future of Our Civilization* / V. Burdynzha (ed.). The Netherlands: Springer, 2006, pp. 121-131. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4968-2-15

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Рулев Александр Сергеевич, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела орошаемого земледелия и агроэкологии

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия»
ул. имени Тимирязева, 9. г. Волгоград, 400002, Российская Федерация
rulev54@rambler.ru

Рулева Ольга Васильевна, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела мелиораций
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия»
ул. имени Тимирязева, 9. г. Волгоград, 400002, Российская Федерация
bifu@mail.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

Aleksandr S. Rulev, Dr. sc. agr., Senior Researcher
Federal State Budget Scientific Institution the All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture
9, Timiryazev Str., Volgograd, 400002, Russian Federation
rulev54@rambler.ru
SPIN- code: 4975-7230
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6152-288X
ResearcherID: E-6770-2014
Scopus Author ID: 57190982345

Olga V. Ruleva, Dr. sc. agr., Senior Researcher
Federal State Budget Scientific Institution the All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture
9, Timiryazev Str., Volgograd, 400002, Russian Federation
bifu@mail.ru
SPIN- code: 4975-7230
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7343-4227
ResearcherID: B-5269-2017
Scopus Author ID: 57220645913

Поступила 19.06.2022 Received 19.06.2022
После рецензирования 11.07.2022 Revised 11.07.2022
Принята 21.07.2022 Accepted 21.07.2022