

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

AGRICULTURAL SCIENCES

DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-4-131-143

УДК 551.4.631.6

ГЕОТОПОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ КУРТИННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

А.С. Рулев, Г.А. Рулев, О.В. Рулева

Целью исследований являлось обоснование геотопологической парадигмы создания куртинных насаждений с учетом особенностей почвенно-ландшафтного покрова юга Приволжской возвышенности и Северных Ергеней.

Материалы и методы. Исследования проводились в течение 1988-2020 гг. на юге Приволжской возвышенности в пределах Волгоградской области. Тестовый полигон был заложен в бывшем ОПХ «Качалинское» ВНИАЛМИ (ныне землепользование «Качалинское» Иловлинского района). На основе дешифрирования аэроснимков и наземных исследований был проанализирован мезо- и микрорельеф территории. Почвенно-ландшафтный покров изучался сравнительно-географическим методом. На основе данных камерального и полевого дешифрирования с нивелировкой местности были предложены схемы куртинных насаждений на лугово-каштановых почвах.

Результаты работы. Куртинные насаждения дисперсного и линейно-модульного типа размер куртин 14x22 м, число деревьев – 46-50, рядов – 6 с размещением 1-2,5 м. Технология создания базировалась на авторском патенте (SU 1692388). Таксационное обследование 2020 г. показало, что сохранность куртин дисперсного размещения – 7; модульно-линейного типа – 17, а также сохранились отдельные био группы деревьев. Ростовые показатели в сохранившихся куртинах были выше у вяза приземистого (*Ulmus pumila*) $10,0 \pm 0,12$ робинии псевдоакации (*Robinia pseudoacacia*) $13,9 \pm 0,9$ м, ясеня ланцетного (*Fraxinus lanceolata*). В тоже время в насаждениях на каштановых солонцеватых почвах высота древостоев варьировала от 5,5 м – 8 м.

Заключение. *Технология создания куртинных насаждений сводится к адаптации элементов создания к внутривидовому варьированию лесопригодности, т.е. приспособлению систем лесомелиорированных работ к пространственной неоднородности конкретных литофациальных и морфологических условий, связанных с особенностью мезо- и микрорельефа.*

Ключевые слова: *геотопология; фитотопологические карты; западины; лугово-каштановые почвы; куртины*

Для цитирования. *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. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-4-131-143*

GEOTOPOLOGICAL JUSTIFICATION FOR THE ESTABLISHMENT OF SHRUBBERY PLANTATIONS

A.S. Rulev, G.A. Rulev, O.V. Ruleva

Purpose. *Was to substantiate the geotopological paradigm of creating curtain plantings, taking into account the features of the soil and landscape cover of the south of the Volga Upland and northern Ergenes.*

Materials and methods. *Study were carried out during 1988-2020 in the south of the Volga Upland within the Volgograd region. The test site was laid in the former OPH "Kachalinskoye" VNIALMI (now the land use "Kachalinskoye" of the Povolinsky district). The meso-and microrelief of the territory was analyzed on the basis of deciphering aerial photographs and ground – based studies. The soil and landscape cover was studied by a comparative geographical method. Based on the data of desk and field decoding with leveling of the terrain, schemes of curtain plantings on meadow-chestnut soils were proposed.*

Results. *The work are obtained. Curtain plantings of dispersed linear-modular type curtain and size 14x22 m, number of trees – 46-50, rows – 6 with placement of 1-2,5 m. The creation technology was based on the author's patent (SU 1692388). The taxational survey of 2020 showed that the preservation of the curtains of dispersed placement is – 7; of the modular-linear type is – 17, as well as individual tree biogroups have been preserved. The growth rates in the preserved kurtins were higher in the squat elm (*Ulmus elfberry*) 10.0 ± 0.12 robinia pseudoacia (*robinia pseudoacia*) 13.9 ± 0.9 m, lanceolate ash (*Fraxinus lanceolata*). At the same time, in plantings on chestnut saline soils, the height of stands varied from 5.5 m to 8 m.*

Conclusion. *The technology of creating curtain plantings is reduced to the adaptation of the elements of creation to the intra-profile variation of forest suitability, i.e., the adaptation of forest-reclaimed work systems to the spatial heterogeneity of specific lithofacial and morphological conditions associated with the peculiarity of meso- and microrelief.*

Keywords: *geotopology; phytotopological maps; zapadiny; meadow-chestnut soils; kurtiny*

For citation. *Rulev A.S., Rulev G.A., Ruleva O.V. Geotopological Justification for the Establishment of Shrubbery Plantations. Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 2021, vol. 13, no. 4, pp. 131-143. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-4-131-143*

Впервые научное обоснование термина «геотопология» дал В.Б. Сочава [4], этот термин получил широкое распространение в физической географии, ландшафтоведение [11], в лесомелиорации ландшафтов [11]. Однако, ранее в начале XX века Г.Н. Высоцким [1, 6], была предложена концепция создания фитотопологических карт.

В дальнейшем при исследовании лесных насаждений Ергенинской возвышенности, проводили в рамках своей концепции оценку состояния насаждений и соответствия их условий лесопригодности.

Г.Н.Высоцкий [6] предложил понятие «фитотопологические карты» для картографирования местопроизрастаний растений. На фитотопологических картах отражалось мезо и микрорайонирование растительного покрова.

Он предложил выделение экотонов в геоморфологическом профиле на равнинных ландшафтах:

- плакоры и водоразделы;
- водораздельные ложбины;
- нижние присетвые части склонов-плаккативы;
- низинная часть балок с выходом грунтовых вод.

Кроме того, Г.Н. Высоцкий ввел в научную терминологию: микро рельеф, дессукация, иллювий, депрессия, денудация и др.

Л.Г. Раменский [17] и В.Б. Сочава [10] дали толчок дальнейшему формированию геотопологии т.е. обозначив этим термином дифференциацию ландшафтного покрова на низшие таксономические единицы.

Дальнейшее формирование геотопологии, связано с тем, что метод «пластики» трансформировался в морфодинамический анализ рельефа, предложенный А.Н. Ласточкиным [1, 19, 21, 23] в строгих математических алгоритмах.

К геотопологии очень близко подошла ландшафтная экология [12, 18, 20-22, 23-26], которая выделяет следующие понятия:

- матрица – зональные ландшафты
- пятна – азональные структуры
- коридоры – интразональные элементы.

Таким образом, в лесной мелиорации геотопологический подход включает:

- морфодинамику мезо-микрорельефа;
- структуру почвенно-ландшафтного покрова;
- создание биокоридоров (лесных полос) в ландшафте.

Западины и падины определяют комплексность и пятнистость рельефа. Впервые это описал Н.А. Димо [7] в 1907 г. На примере микрокомплексно-трехчленного комплекса почвенно-растительного покрова.

В структуре почвенного покрова комплексы и пятнистость преобладают в Северо-Западном Прикаспии, а в почвенном покрове юга Приволжской возвышенности и Ергеней – катенарные сочетания [2, 3, 9, 10, 13, 15], которые определяются гравитационным (латеральным) стоком вещества.

Геотопологическая парадигма создания куртинных насаждений должна быть реализована с учетом особенностей почвенно-ландшафтного покрова Северного Прикаспия и юга Приволжской возвышенности и Северных Ергеней. Функционирование древостоев лимитируется на исконно безлесных автоморфных светло-каштановых почвах – дополнительной влагозарядкой за счет метелевого снегонакопления и поверхностного стока [5, 8, 9, 13, 16]. На юге Приволжской возвышенности грунтовые воды не участвуют во влагообороте, глубина залегания 20 м и ниже.

Материалы и методы

Исследования проводились в течение 1988-2020 гг. на юге Приволжской возвышенности в пределах Волгоградской области. Тестовый полигон был заложен в б. ОПХ «Качалинское» ВНИАЛМИ (ныне землепользование «Качалинское» Иловлинского района). На основе дешифрирования аэроснимков и наземных исследований был проанализирован мезо- и микрорельеф территории. Почвенно-ландшафтный покров изучался сравнительно-географическим методом [16].

В 1988-1991 гг. были заложены куртинные насаждения дисперсного и линейно-модульного типа [12, 14]. Они приведены к потяжено-ложбинному комплексу гидрографической сети. Технология создания базировалась на авторском патенте (SU 1692388). Сущность которого сводится к

адаптации элементов технологии создания куртинных насаждений к внутрифациальному варьированию лесопригодности т.е. приспособлению систем лесомелиоративных работ к пространственной неоднородности конкретных литофациальных (мезо- и микрорельефных) и топоэдофических условий.

Тип почвы лугово-каштановые (каштановые, гидрометаморфизированные).

Типичные с глубоко развитым профилем (80-120 см) – (AU-A-ВМК-ВМ-ВСАпс,q) (A-B1-B2-Вк-Сс) Морфологическое описание дано в таблице 1.

Почвенный покров представлен преимущественно каштановыми почвами. Система почвенных горизонтов каштановых почв согласно принятой классификации и диагностики почв (1977, 2004 гг.) [2, 3, 14, 15] приведены ниже:

Тип почв – каштановые:

- типичные с глубоко развитым профилем (80-120 см) – AJ-ВМК-САТ-Сса [A-B(B₁)-ВСк(Ск)-Сс];
- типичные со средне развитым профилем – (50-80 см) – AJ-ВМК-САТ-Сса [A-B(B₁)-ВСк(Ск)-Сс];
- типичные на двухчленах –AJ-ВМК-САТ-Сса-Р [A-B(B₁)-ВСк(Ск)-Р].

Размер куртин 14×22 м, число деревьев – 46-50, рядов – 6 с размещением 1-2.5 м.

В 2020 году проводилось таксационное обследование: изучались пространственная ориентация, породный состав, возраст, подрост, схема смешения, количество рядов, расстояние между рядами и посадочными местами в ряду, ширина лесных полос, конструкция.

Таким образом, в исследованиях генерировалась, а затем модернизировалась методология и методика почвенно-геоморфологических катенарных сечений (на мезо- и микроуровнях), включающее изучение: мезорельефа и его пластики, структуры почвенного покрова и микрорельефа, оценки лесопригодности почв, таксационное обследование.

Результаты и обсуждение

Агроландшафт на территории ОПХ «Качалинское» в 1989-1994 гг. практически был полностью распахан. По аэрофотоснимкам М 1:23000 была определена ложбинно-потяженная сеть, в ней были выделены 17 литофациальных комплексов. На основе данных камерального и полевого дешифрирования с невелировкой местности были предложены схемы куртинных насаждений.

Таблица 1.

**Морфологические признаки каштановых почв
(Землепользование «Качалинское»)**

Вариант	Мощность горизонтов, см			Начало вскипа- ния кар- бонатов	Начало выделе- ния кар- бонатов
	A (AU)	A+B ₁ (AU ₂)	A+B ₁ +B ₂ (ВМК)		
лугово-каштановая	25	42	58	58	58
каштановая полнопрофильная	16	35	45	35	45

Содержание гумуса лугово-каштановых почв в слое 0-40 см составило 1,84%, а в каштановой почве в слое 0-40 см 0,97%. В потяженно-ложбинной сети преобладают лугово-каштановые почвы, т.е. формируются литофациальные комплексы (ЛФК) с более высокой лесопригодностью.

В первую очередь, определяющим является более высокое увлажнение, в течение вегетационного периода. Практически весенние запасы в ЛФК были в 2 раза выше, чем на каштановых почвах и достигали 300-350 мм.

В 1989 г на участке в 370 га была создана система дисперсных (случайных) насаждений в ложбинно-потяженных литофациальных комплексах.

В 1990-1991 гг на участке площадью 430 га были заложены куртинные насаждения модульно-линейного типа.

Между куртинами осуществлялась система сухого земледелия, с 1994 г. она была прекращена и земля была выведена из сельскохозяйственного оборота.

Из-за отсутствия агротехнических и лесоводственных уходов куртинные насаждения деградировали. Таксационное обследование 2020 г. показало, что сохранность куртин дисперсного размещения – 7; модульно-линейного типа – 17, а также отдельные био группы деревьев.

Анализ морфометрических характеристик ЛФК показали, что емкости понижения 3-8 м³ (площадью 200-600 м²) происходило перераспределение поступления влаги в почву не только весной, но и выпадение весенне-летних ливневых осадков. Дополнительное увлажнение с водосбора 0,1 га за один ливень при стоке 5% обеспеченность 8 м³, при стоке 10% обеспеченность 4м³ [4].

Таксационное обследование 2020 г. ростовые показатели в сохранившихся куртинах были выше у вяза приземистого (*Ulmus pumila L*) 10,0 ±0,12 м, робинии псевдоакалии (*Robinia pseudoacacia*) 13,9 ±0,9 м, ясеня ланцетного (*Fraxinus lanceolata*) 6,7±0,19.

В тоже время в насаждениях на каштановых солонцеватых почвах высота древостоев варьировала от 5,5 м – 8,0 м.

Технологии создания куртинных насаждений дисперсного или линейно-модульного типа, должны базироваться на авторском свидетельстве SU 1692388 «Способ обработки почв культуры растений».

Заключение

В 1989-1990 гг. были заложены куртинные насаждения дисперсного (случайного) и линейно-модульного типа на территории «землепользования Качалинское». Технология создания куртинных насаждений сводится к адаптации элементов к пространственному варьированию лесопригодности, т.е. приспособлению систем лесомелиоративных работ к пространственной неоднородности конкретных литофациальных и морфологических условий, связанных с особенностью мезо- и микро-рельефа.

Список литературы

1. Высоцкий Г.Н. О фитотопологических картах, способах их составления и практическом значении // Почвоведение. 1909. № 2. С. 97-125.
2. Геоморфология: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. Образование / под ред. А.Н. Ласточкина, Д.В. Лопатина. 2-е изд., перераб. М.: Издательский центр «Академия», 2011. 464 с.
3. Иванова Е.Н. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Наука, 1976. 226 с.
4. Картографирование классов бонитета лесов Приморского края на основе спутниковых изображений и данных о характеристиках рельефа / Сочилова Е.Н., Сурков Н.Б., Ершов Д.Б., Егоров Б.А., Барталев С.С., Барталев С.А. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15, № 5. С. 96-109. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2018-15-5-96-109>
5. Коваль Ю.Н. Лесные пожары на территории Ермаковского муниципального района Красноярского края в 2018 году // Siberian Journal of life Sciences and Agriculture 2020. Т. 12, №5. С. 42-52. <http://doi.org/10.12731/2658-6649-2020-12-5-42-52>
6. Кулик К.Н., Пугачева А.Н. Структура растительных сообществ залежных земель в системе куртинных защитных лесных насаждений в сухих степях // Аридные экосистемы. 2016. Т. 22. № 4. С. 77-85.
7. Несват А.П., Родимцева А.В., Бабенышева Н.В. Современное состояние и перспективы развития защитного лесоразведения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 2. С. 15–17.

8. Особенности роста Робинии псевдоакации в условиях степной зоны / Иванисова Н.В., Седой Р.Г., Бабошко О.Н., Куринская Л.В. // Лесоведение. 2021. №3. С. 240-249. <http://doi.org/10.31857/S0024114821030062>
9. Рулев А.С., Кошелева О. Ю., Шинкаренко С. С. Геоморфологические критерии проведения лесомелиорации ландшафтов (на примере Приэльтонья) // Геоморфология. 2017. № 2. С. 63-71. <http://doi.org/10.15356/0435-4281-2017-2-63-71>
10. Рулев А.С. Почвенно-таксационная оценка модульных полезащитных лесных полос // Лесохозяйственная информация. 2021. №1. С.83-92. <http://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2021.1.07>
11. Рулев Г.А., Анопин В.Н. Геотопологический подход в исследованиях состояния придорожных лесных насаждений // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2015. № 39(58). С. 101-109.
12. Рулев Г.А., Почвенно-таксационное обследование придорожных лесных полос вяза приземистого (*Ulmus Pumila*) // Лесоведение. 2021. №2. С. 116-123. <http://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2021.2.10>
13. Сапанов М.К., Климатогенные ограничения аридного лесовыращивания // Лесоведение. 2020. №1. С. 46-54. <http://doi.org/10.31857/S0024114820010131>
14. СНиП 2.01.14–83. Определение расчетных гидрологических характеристик. М.: утв. постановлением Госстроя СССР, 1983. 41 с.
15. Тимерьянов А.Ш. Защитные лесные насаждения и воспроизводство агро-лесных ландшафтов // Доклады РАСХН. 2012. № 6. С. 47-50.
16. Фридланд В.М. Структура почвенного покрова. М.: Изд-во Мысль, 1972. 416 с.
17. Шинкаренко С.С., Солодовников Д.А., Омаров Р.С. Изучение и картографирование ландшафтов полуострова Сарептский на Нижней Волге // Юг России: экология, развитие. 2020. Т. 15, №3 (56). С. 86-96. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2020-3-86-96>
18. Blaschke, T. 'Energy landscapes': Meeting energy demands and human aspirations // Biomass and Bioenergy. 2013, No. 55. P. 3-16. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2012.11.022>
19. Cherubini F., Santaniello F., Hu X., Sonesson J., Hammer Strømman A., Weslien J., Djupström L.B., Ranius T. Climate impacts of retention forestry in a Swedish boreal pine forest // J Land Use Sci. 2018. Vol. 13, № 3. P. 301–318. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2018.1529831>
20. Fischer J., Meacham M., Queiroz C. A plea for multifunctional landscapes // Front Ecol Environ. 2017. Vol. 15, № 2. P. 59–59. <https://doi.org/10.1002/fee.1464>

21. Guidelines for Soil Description and Classification Central and Eastern European Students' Version / M. Switoniak, C. Kabala, A. Karklins. Torun, 2018. 286 p.
22. Hallinger M., Johansson V., Schmalholz M., Sjöberg S., Ranius T. Factors driving tree mortality in retained forest fragments // *For Ecol Manag.* 2016. Vol. 368. P. 163–172. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.03.023>
23. Laginha Pinto Correia D., Raulier F., Filotas É., Bouchard M. Stand height and cover type complement forest age structure as a biodiversity indicator in boreal and northern temperate forest management // *Ecol Indic.* 2017. Vol. 72. P. 288–296. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.08.033>
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. Tanyukevich V.V., Kulik A.V., Domanina O.I., Tyurin S.V., Kvasha A.A. Fires in arid agroforestral landscapes and their damage assessment // *Acta Facultatis Xylogiae Zvolen.* 2019. Vol. 61, № 2. P. 99–107. <https://doi.org/10.17423/afx.2019.61.2.10>

References

1. Vysockij G.N. O fitotopologicheskikh kartah, sposobah ih sostavleniya i prakticheskom znachenii [About phytotopological maps, how to make them and their practical importance]. *Pochvovedenie [Eurasian Soil Science]*, 1909, no. 2, pp. 3–16.
2. *Geomorfologiya: ucheb. posobie dlya stud. uchrezhdenij vyssh. Prof. Obrazovanie [Geomorphology: textbook for students of higher professional education institutions]*. A.N. Lastochkina, D.V. Lopatina. M: Izdatel'skij centr «Akademiya» Publ., 2011, p. 464.
3. Klassifikaciya i diagnostika pochv SSSR [Classification and diagnosis of soils in the USSR]. E.H. Ivanova. M: Nauka Publ., 1976, p. 226.
4. Kartografirovanie klassov boniteta lesov Primorskogo kraja na osnove sputnikovykh izobrazheniy i dannykh o kharakteristikakh rel'efa [Mapping of forest bonus classes in Primorsky Krai based on satellite images and data on terrain characteristics] / Sochilova E.N., Surkov N.B., Ershov D.B., Egorov B.A., Bartalev S.S., Bartalev S.A. // *Modern problems of remote sensing of the Earth from space.* 2018. Vol. 15. no 5. pp. 96–109. <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2018-15-5-96-109>
5. Koval' YU.N. Lesnye pozhary na territorii Ermakovskogo municipal'nogo rajona Krasnoyarskogo kraja v 2018 godu [Forest fires on the territory of the Ermakovsky municipal district of the Krasnoyarsk Territory in 2018] *Siberian*

- Journal of life Sciences and Agriculture*, 2020, vol.12, no. 5, pp. 42-52. <http://doi.org/10.12731/2658-6649-2020-12-5-42-52>
6. Kulik K.N., Pugacheva A.N. Struktura rastitel'nykh soobshchestv zaleznykh zemel' v sisteme kurtinnykh zashchitnykh lesnykh nasazhdeniy v sukhikh stepyakh [Structure of fallow land plant communities in the system of curtain protective forest stands in dry steppes] // *Arid ecosystems*. 2016. Vol. 22. no 4. pp. 77-85.
 7. Nesvat A.P., Rodimtseva A.V., Babenysheva N.V. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya zashchitnogo lesorazvedeniya [Current state and prospects for the development of protective afforestation] // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2011. no 2. pp. 15–17.
 8. Ivanisova N.V., Sedoj R.G., Baboshko O.N., Kurinskaya L.V. Osobennosti rosta Robinii psevdoakacii v usloviyah stepnoj zony [Features of the growth of Robinia pseudo-acacia in the conditions of the steppe zone]. *Lesovedenie* [Contemporary Problems of Ecology], 2021, no. 3, pp. 240-249. <http://doi.org/10.31857/S0024114821030062>
 9. Rulev A. S., Kosheleva O. YU., SHinkarenko S. S. Geomorfologicheskie kriterii provedeniya lesomelioracii landshaftov (na primere Priel'ton'ya) [Geomorphological criteria for forest reclamation of landscapes (the example of the Elton region)]. *Geomorfologiya* [Geomorphology], 2017, no. 2, pp. 63-71. <http://doi.org/10.15356/0435-4281-2017-2-63-71>
 10. Rulev A.S, Ruleva O.V., Suchkov D.K. *Pochvenno-taksacionnaya ocenka modul'nyh polezashchitnykh lesnykh polos* [Soil-taxation assessment of modular protective forest strips]. *Lesohozyajstvennaya informatsiya*, 2021, no. 1, pp. 83.-92. <http://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2021.1.07>
 11. Rulev G.A., Anopin V.N. Geotopologicheskij podhod v issledovaniyah sostoyaniya pridorozhnykh lesnykh nasazhdenij [Geotopological approach in studies of roadside forest plantations]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura* [Bulletin of the Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Construction and Architecture], 2015, vol. 39, no 58, pp.101-109.
 12. Rulev G.A. Pochvenno-taksacionnoe obsledovanie pridorozhnykh lesnykh polos vyaza prizemistogo (*Ulmus Pumila*) [Soil-taxation survey of roadside forest strips of squat elm (*Ulmus Pumila*)] *Lesovedenie*, 2021, no. 2, pp. 116-123. <http://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2021.2.10>
 13. Sapanov M.K. Klimatogennye ogranicheniya aridnogo lesovyrashchivaniya [Climatogenic limitations of arid forest growth] *Lesovedenie*, 2020, no.1, pp. 46-54. <http://doi.org/10.31857/S0024114820010131>

14. SNiP 2.01.14-83 Opređenje raschetnyh gidrologicheskikh harakteristik [Determination of design hydrologic characteristics] Gosstroy of the USSR (State Committee of the Council of Ministers of the USSR for Construction). 1983
15. Timer'yanov A.Sh. Zashchitnye lesnye nasazhdeniya i vosproizvodstvo agrolesnykh landshaftov [Protective forest plantings and reproduction of agroforest landscapes] // *Reports of RASKHN*. 2012. no 6. pp. 47-50.
16. *Struktura pochvennogo pokrova* [Structure of the soil cover]. V.M. Fridland. M.: Mysl' Publ., 1972, p. 419.
17. Shinkarenko S.S., Solodovnikov D.A., Omarov R.S. Izuchenie i kartografirovaniye landshaftov poluoostrova Sareptskiy na Nizhney Volge [Izuchenie i kartografirovaniye landscapes of the Sareptsky Peninsula on the Lower Volga] // *Yug Rossii: ecology, development..* 2020. Vol. 15. no 3 (56). pp. 86-96. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2020-3-86-96>
18. Blaschke, T. 'Energy landscapes': Meeting energy demands and human aspirations. *Biomass and Bioenergy*, 2013, no. 55, pp. 3-16. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2012.11.022>
19. Cherubini F., Santaniello F., Hu X., Sonesson J., Hammer Strømman A., Weslien J., Djupström L.B., Ranius T. Climate impacts of retention forestry in a Swedish boreal pine forest. *J Land Use Sci.*, 2018, vol. 13, no. 3, pp. 301–318. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2018.1529831>
20. 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>
21. Guidelines for Soil Description and Classification Central and Eastern European Students' Version / M. Switoniak, C. Kabala, A. Karklins. Torun, 2018, 286 p.
22. Hallinger M., Johansson V., Schmalholz M., Sjöberg S., Ranius T. Factors driving tree mortality in retained forest fragments. *For Ecol Manag.*, 2016, vol. 368, pp. 163–172. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.03.023>
23. Laginha Pinto Correia D., Raulier F., Filotas É., Bouchard M. Stand height and cover type complement forest age structure as a biodiversity indicator in boreal and northern temperate forest management. *Ecol Indic.*, 2017, vol. 72, pp. 288–296. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.08.033>
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. Tanyukevich V.V., Kulik A.V., Domanina O.I., Tyurin S.V., Kvasha A.A. Fires in arid agroforestral landscapes and their damage assessment. *Acta Facultatis Xylogologiae Zvolen*, 2019, vol. 61, no. 2, pp. 99-107. <https://doi.org/10.17423/afx.2019.61.2.10>

ДАнные ОБ АВТОРАХ

Рулев Александр Сергеевич, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов
*Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук
Университетский просп., 97, г. Волгоград, 400062, Российская Федерация
rulev54@rambler.ru*

Рулев Глеб Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов
*Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук
Университетский просп., 97, г. Волгоград, 400062, Российская Федерация
g.heroes@yandex.ru*

Рулева Ольга Васильевна, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов
*Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук
Университетский просп., 97, г. Волгоград, 400062, Российская Федерация
bifu@mail.ru*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Aleksandr S. Rulev, Dr. sc. agr., Senior Researcher
*Federal Research Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences
97, Universitetsky prosp., Volgograd, 400062, Russian Federation*

rulev54@rambler.ru
SPIN-code: 4975-7230
ORCID: 0000-0001-6152-288X
ResearcherID: E-6770-2014
Scopus Author ID: 57190982345

Gleb A. Rulev, Cand. sc. agr., Researcher

*Federal Research Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation
and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences
97, Universitetsky prosp., Volgograd, 400062, Russian Federation*
g.heroes@yandex.ru
SPIN-code: 4975-7230
ORCID: 0000-0002-5815-0448
ResearcherID: X-8997-2018
Scopus Author ID: 57222153846

Olga V. Ruleva, Dr. sc. agr., Senior Researcher

*Federal Research Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation
and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences
97, Universitetsky prosp., Volgograd, 400062, Russian Federation*
bifu@mail.ru
SPIN-code: 4975-7230
ORCID: 0000-0002-7343-4227
ResearcherID: B-5269-2017
Scopus Author ID: 57220645913