

DOI: 10.12731/2658- 6649-2021-13-5-321-335

УДК 911.52:634.93

ЛАНДШАФТНО-ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

А.С. Рулев, О.В. Рулева, Г.А. Рулев, В.В. Танюкевич

Обоснование. Ранее проводилась инвентаризация защитных лесных полос, описанная в границах административных районов Ростовской области. Однако лесорастительные условия произрастания защитных лесных насаждений определяются ландшафтом территории, поэтому для оценки состояния защитных лесных насаждений Доно-Сало-Манычского междуречья использовался ландшафтно-лесомелиоративный подход.

Цель. На основе ландшафтно-лесомелиоративного подхода проведена оценка состояния защитных лесных насаждений, а также изучение полигонов с применением данных дистанционного зондирования.

Новизна исследований. Впервые применяется ландшафтно-водосборный подход к оценке и группировке защитных лесных насаждений Доно-Сало-Манычского междуречья Ростовской области.

Материалы и методы. Исследования междуречного полигона агролесоландшафтов были проведены на основе камерального анализа дистанционно-картографических данных и ландшафтно-лесомелиоративной интерпретации космической фотоинформации.

Результаты. Выделено 9 ландшафтных районов, со слабой и средней степенью эродированности земель. В каждом ландшафтном районе были заложены тестовые участки с модельными лесными полосами. Основной древесной породой полезащитных лесных полос является робиния ложноакациевая (*Robinia pseudoacacia*), она занимает 65%. Оставшиеся 8% площади лесных полос относится к ясеневым (*Fraxinus*).

Заключение. Ландшафтно-лесомелиоративный подход к оценке состояния полезащитных лесных насаждений включает изучение особенностей микро-, мезорельефа, структуры почвенного покрова и оценки состояния лесных насаждений, состоящих в агролесоландшафтах из преобладающих пород: робиния ложноакация, вяз приземистый и ясень зеленый. Робиния ложноакациевая занимает 65-70% от общей площади насаждений. Вязовни-

ки занимают 27% от общей площади лесонасаждений, преобладают спелые и перестойные древостои. Такой подход дает возможность планировать мероприятия по обустройству ландшафтной территории, основываясь на знаниях лесорастительных условий.

Ключевые слова: ландшафтно-лесомелиоративный; районирование; лесомелиоративное районирование; защитные лесные насаждения

Для цитирования. Рулев А.С., Рулева О.В., Рулев Г.А., Танюкевич В.В. Ландшафтно-лесомелиоративный подход к оценке состояния защитных лесных насаждений // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2021. Т. 13, № 5. С. 321-335. DOI: 10.12731/2658- 6649-2021-13-5-321-335

LANDSCAPE AND FOREST RECLAMATION APPROACH TO ASSESSING THE STATE OF PROTECTIVE FOREST PLANTINGS

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

Background. Previously, an inventory of protective forest belts was carried out, described within the boundaries of the administrative districts of the Rostov region. However, the forest-growing conditions of protective forest stands are determined by the landscape of the territory, so to assess the state of the Don-Salo-Manych interfluvium, a landscape-forest-reclamation approach was used.

Purpose. On the basis of the landscape-forest-reclamation approach, the assessment of the state of protective forest stands was carried out, as well as the study of polygons using remote sensing data.

The novelty of research. For the first time, a landscape-catchment approach is applied to the assessment and grouping of protective forest plantations of the Dono-Salo-Manych interfluvium of the Rostov region.

Materials and methods. Studies of the inter-river polygon of agroforestry landscapes were carried out on the basis of a camera analysis of remote cartographic data and landscape-forest-reclamation interpretation of space photo information.

Results. There are 9 land-shaft areas with a weak and medium degree of land erosion. Test plots with model forest belts were laid out in each landscape area. The main tree species of protective forest belts is *Robinia pseudoacacia* (*Robinia pseudoacacia*), it occupies 65%. Оставшиеся 8% площади лесных полос относятся к ясеновым (*Fraxinus*).

Conclusion. The landscape-forest reclamation approach to assessing the state of field-protective forest stands includes studying the features of micro- and mesorelief, the structure of the soil cover and assessing the state of forest stands, consisting in

agroforestry landscapes of the prevailing species: robinia false acacia, squat elm and green ash. Robinia false acacia occupies 65-70% of the total plantation area. Elm trees occupy 27% of the total area of planted forests, dominated by mature and over-mature stands. This approach makes it possible to plan measures for the arrangement of the landscape territory, based on knowledge of forest growing conditions.

Keywords: *landscape-forest-reclamation; zoning; forest-reclamation zoning; protective forest stands*

For citation. *Rulev A.S., Ruleva O.V., Rulev G.A., Tanyukevich V.V. Landscape and Forest Reclamation Approach to Assessing the State of Protective Forest Plantings. Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 2021, vol. 13, no. 5, pp. 321-335. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-5-321-335*

Введение

Ранее проводилась инвентаризация защитных лесных полос, описанная в границах административных районов Ростовской области. Однако лесорастительные условия произрастания защитных лесных насаждений (ЗЛН) определяются ландшафтом территории, поэтому для оценки состояния ЗЛН Доно-Сало-Манычского междуречья использовался ландшафтно-лесомелиоративный подход, включающий оценку [1, 3, 8, 10-12, 13-15]:

- мезорельефа;
- пластики мезорельефа (соотношение положительных и отрицательных элементов мезорельефа);
- структуру почвенного покрова;
- группировку почв по лесопригодности;
- лесомелиоративно-таксационных характеристик ЗЛН.

Исследования проводились в границах Сало-Манычского лесомелиоративного района (ЛМР), он включает следующие административные районы: Дубовский, Заветенский, Зимовниковский, Орловский, Пролетарский, Ремонтненский [4]. Полигон исследований занимает площадь 25% от площади Ростовской области, в том числе площадь пашни – 19%. Лесистость пашни в районе варьировала от 2% до 3%.

Материалы и методы

Исследования агроландшафтов включали два этапа: камеральный анализ и полевое эталонирование дистанционно-картографической информации.

- Камеральный анализ лесорастительных условий междуречья [5,6].
- Полевое эталонирование космической фотоинформации. Закладка пробных площадей в защитных лесных насаждениях [4,16-18, 20].

- Ландшафтно-лесомелиоративный анализ дистанционной информации для оценки лесорастительных условий земельного фонда [7,8,10].

На основе полевого эталонирования космической фотоинформации, анализа тематических карт было проведено ландшафтное районирование, а также изучение полигонов исследований.

Выделено 9 ландшафтных районов (табл. 1). При оценке земельного фонда районов были использованы карты [2, 4, 19].

Таблица 1.

Характеристика эрозионного состояния ландшафтных районов

№ ландшафтного района	Название ландшафтного района	Площадь, км ²	Густота, км/км ² ; глубина, м	% эродированных почв
1	2	3	4	5
1	Аллювиально-пойменная долина р. Сал	3560	0.2-0.4 менее 10	0-5
2	Сало-Донской степной между-речный	2680	0.4-0.6 30-50	10
3	Каро-Сало-Аксибаевский пустынно-степной	3160	0.6-1.0 50-70	20
4	Сало-Джурак-Сальский пустынно-степной	4560	0.6-1.0 50-70	20
5	Юго-восточный пустынно-степной	8760	1.0-1.3 100-120	30
6	Гашунский степной	2160	0.6-1.0 50-70	20
7	Сало-Куберлинский степной	3120	0.6-1.0 50-70	20
8	Сало-Маньчский степной между-речный	1880	0.2-0.4 20-30	10
9	Маньчский степной	2400	0.6-1.0 50-70	20
Итого		32280		–

В выбранных модельных лесных полосах, руководствуясь, ОСТ - 83 [8,9], закладывались пробные площади, с учетом возрастной структуры древостоев насаждений. Выделялись следующие группы возраста (табл. 2).

Результаты. Беря начало в Ростовской области у хутора Новоилловлинский Заветинского района река Сал образуется слиянием рек Кара-Сал и Джурак-Сал. Протяженность р. составляет от истока до устья порядка 798 км. Площадь водосборного бассейна 21300 км².

Крупные притоки у р. Сал расположены слева – это Большой Гашун, Дренажный канал, Малая Куберле, Большая Куберле, Кривая. Слева также расположены значительные балки – Мазанка, Баглай и Таловая. Наиболее крупный правый приток р. Сал – р. Ерик.

Таблица 2.

Классификация древостоев лесных полос по возрасту

Преобладающая порода	Возраст спелости, лет	Группы возраста			
		молодняки	средне-возрастные	приспевающие	спелые и перестойные
1	2	4	5	6	7
Робиния ложноакациевая (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	51-60	<u>1-20*</u> I-II	<u>21-40</u> III-IV	<u>41-50</u> V	<u>51-70</u> VI-VII
Вяз приземистый (<i>Ulmus pumila</i>)	31-40	<u>1-10</u> I	<u>11-20</u> II	<u>21-30</u> III	<u>31-50</u> IV-V
Ясень зеленый (<i>Fraxinus lanceolata</i>)	51-60	<u>1-20</u> I-II	<u>21-40</u> III-IV	<u>41-50</u> V	<u>51-70</u> VI-VII

*числитель – возраст, лет; знаменатель – класс возраста

Левый приток Дона – Маныч, расположенный на территории Ростовской области, вытекает из оз. Маныч-Гудило. Его длина составляет 219 км. Площадь бассейна р. Маныч около 35,4 тыс. км², из них 2,1 тыс. км² занято, в основном, солоноватыми и солеными озерами, причем минерализация воды соответствует 2-8 г/л. В реку подается вода из р. Кубани по Невинномысскому каналу. Сток зарегулирован водохранилищами Пролетарским, Веселовским и Усть-Манычским.

Кара-Сал – река, протекающая по двум областям Ростовской, Волгоградской и Республике Калмыкия. Хамхурка – это название р. Сухой Сал, известное на участке от истока до устья. Река берет начало в балке Сальская в Ергенях, впадает в реку Сал. Длина ее составляет 134 км.

Ландшафтные районы (4,5 – табл. 1) сильнорасчлененная равнины. Характерной особенностью равнины является обилие западин и педин, имеющих в поперечнике от 15 до 80-100 м и глубину от 0.2-0.3 до 2 м, которые занимают от 9 до 13% площади участков. Почвенный покров характеризуется распространением каштановых и светло-каштановых почв различной степени солонцеватости. Наиболее лесопригодны в этих районах лугово-каштановые и лугово-светло-каштановые почвы понижений.

В ландшафте района (6,8) водораздельные пространства между Гашун и Куберле представляют собой плакоры с большим количеством западин и педин.

В защитных лесных насаждениях Доно-Сало-Манычского междуречья на землях сельскохозяйственного назначения главными породами являются робиния ложноакация (*Robinia pseudoacacia L.*), вяз приземистый (*Ulmus pumila L.*),

ясень зеленый (*Fraxinus lanceolata*), характеристика которых представлена в таблицах 3, 4, 5. В возрастной структуре лесных полос (ЛП) из робинии наибольший процент приходится на средневозрастные насаждения – 90% (табл. 3).

Таблица 3.

Робиниевые лесные полосы (состав 10РБ)

Пробная площадь	Средние		Количество рядов	Сохранность, %
	Н, м	Д, см		
1	2	3	4	5
Юго-Восточный пустынно-степной район				
1	6.0	9.0	6	60
2	7.0	10.0	4	60
3	6.0	8.0	3	30
4	7.0	10.0	4	80
5	7.0	10.0	4	60
6	7.0	9.0	5	75
7	7.0	12.0	6	50
8	6.0	9.0	8	75
Сало-Джурак-Сальский район				
9	7.0	6.0	4	60
10	6.0	6.0	6	70
11	7.0	6.0	4	60
12	7.0	7.0	3	30

В Юго-восточном пустынно степном ландшафтном районе конструкция лесных полос в основном плотная. Возраст 25-30 лет. Схема посадки и в предыдущем Сало-Джурак-Сальском пустынно-степном наклонном ландшафтном районе определяется сложными лесорастительными условиями и соответствует 4.0 \times 1.5 м. Насаждения достигают высоты в среднем 7 метров, хотя диаметр варьирует от 8 до 12 см в Юго-восточном пустынно степном возвышенном грядо-ложбинном ландшафтном районе и 7 см в Сало-Джурак-Сальском пустынно-степном наклонном ландшафтном районе. Для обоих районов (табл. 3) характерно отсутствие лесоводственных уходов в лесных полосах и самоуплотнение. Сохранность в % отношении, несмотря на вариабельность показателей, в среднем одинакова и составляет 64-65%. Средне возрастные насаждения в Юго-восточном ландшафтном районе (34 года), уплотнились, характеризуются III-IV классом состояния, а в Сало-Джурак-Сальском ЛР – 23 годами.

Таблица 4.

Лесные полосы из вяза приземистого (*Ulmus pumila* L.)

Пробная площадь	Средние		Ширина, м	Кол-во рядов	Сохранность, %
	Н, м	Д, см			
1	2	3	4	5	6
Юго-восточный пустынно-степной район					
1	6	10	9	2	50
2	7	12	18	4	70
3	7	12	18	4	50
4	7	12	18	4	70
5	7	12	18	4	50
6	7	12	18	4	60
7	7	13	14	3	40
Сало-Джурак-Сальский пустынно-степной район					
1	7	10	18	4	70
2	6	10	18	4	60
3	6	10	18	4	50
4	6	10	18	4	60
5	7	11	18	4	60
6	6	10	18	4	60
7	6	11	12	3	60
8	6	11	12	3	60
9	6	11	14	3	60
10	6	10	16	4	10

Окончание табл. 4.

Гашунский степной плоский район					
1	7	12	20	6	50
2	7	12	20	6	80
3	7	13	20	6	80
4	7	12	20	6	80
5	7	11	6	2	80
6	8	20	20	6	50

Таблица 5.

Полезацитные лесные полосы из ясеня зеленого (*Fraxinus lanceolata*)

№ полосы	Состав	Средние		Кол-во рядов	Сохранность, %
		Н, м	Д, см		
1	2	3	4	5	6
Юго-восточный пустынно-степной					
1	ЯЗ	6	8	4	60
3	ЯЗ	7	9	1	70
4	ЯЗ	7	9	1	70
5	ЯЗ, РБ	6	8	3	20
6	ЯЗ	6	8	2	20
7	ЯЗ	6	8	4	30
Сало-Донской степной междуречный район					
1	ДЧ, АБ, ЯЗ, РБ	8	14	6	60
2	ДЧ, АБ	8	12	6	70
3	ВМ, ЯЗ	8	14	6	70
4	ВМ, ЯЗ	8	14	6	20
Манычский степной район					
1	ЯЗ	8	12	4	55
2	ЯЗ, РБ	8	13	5	65
3	ЯЗ	8	11	3	60
4	ЯЗ	7	10	3	55
5	ЯЗ	8	10	4	55
6	ЯЗ	8	10	4	55

Вязовые лесные полосы состоят из 3-6 рядов, практически все плотной конструкции. Возраст 20-40 лет, преобладают средневозрастные. Продуваемая конструкция сформирована в малорядных лесных полосах.

В таблице 5 представлена характеристика ясеневых полезацитных полос. Возраст 25-35 лет, относящимся III-IV классам состояния. Встреча-

ются чистые древостои, так и в смешении с дубом, робинией, абрикосом и шелковицей.

Заключение

Ландшафтно-лесомелиоративный подход к оценке состояния ползающих лесных насаждений включает изучение особенностей микро-, мезорельефа, структуры почвенного покрова и оценки состояния лесных насаждений, состоящих в агролесоландшафтах из преобладающих пород: робиния ложноакация (*Robinia pseudoacacia L.*), вяз приземистый (*Ulmus pumila L.*) и ясень зеленый (*Fraxinus lanceolata*). Робиния ложноакациевая занимает 65-70% от общей площади насаждений. Вязовники занимают 27% от общей площади лесонасаждений, преобладают спелые и перестойные древостои. Такой подход дает возможность планировать мероприятия по обустройству ландшафтной территории, основываясь на знаниях лесорастительных условий.

Список литературы

1. Антипов А.Н., Коротной Л.М. Ландшафтно-гидрологический анализ территории. Москва: Наука, 1992. 208 с.
2. Безуглова О.С., Голозубов О.М., Полуян Д.И. Региональные особенности процессов опустынивания в Ростовской области // Аридные экосистемы. 2015. Т. 21, №1. (62). С. 17-21.
3. Рулев А.С., Юферев В.Г., Рулев Г.А. Почвенно-геоморфологическая катена «малый сырт – прикаспий» // Геоморфология. 2020. №1. С. 22-33. <https://doi.org/10.31857/S0435428120010125>
4. Танюкевич В.В., Ивонин В.М. Особенности хода роста основных пород лесных полос в Ростовской области // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной журнал. 2012. №2. С. 27-31. <https://www.agricscience.ru/journal/2542-1468/2012/2/27-31>
5. Коротной Л.М. Бассейновая концепция от гидрологии к природопользованию // География и природные ресурсы. 2017. №2. С. 5-16. [https://doi.org/10.21782/GIPR0206-1619-2017-2\(5-16\)](https://doi.org/10.21782/GIPR0206-1619-2017-2(5-16))
6. Кудряшев П.В., Ерусалимский В.И., Князева Л.А. Ведение хозяйства в государственных лесных полосах. Москва, 1985. 79 с.
7. Сучков Д.К., Рулева О.В. Ландшафтно-географический подход к оценке состояния насаждений в балке «Отрадной» // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2021. Т.13, №1. С.174-194. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2021-13-1-174-194>

8. ОСТ 566983. Площадки лесоустроительные методы закладки: издание официальное: дата введения 1983.23.05. Москва, 1984. 60 с.
9. Бобошко О.И. Дендрометрия: курс лекций для студ. направления 250700.62 – «Ландшафтная архитектура». Новочеркасск, 2014. 77с.
10. Картографирование классов бонитета лесов Приморского края на основе спутниковых изображений и данных о характеристиках рельефа / Соколова 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>
11. Palakit K., Siripattanadilok S., Duangsathaporn K. False ring occurrences and their identification in teak (*Tectona grandis*) in North-Eastern Thailand // *Journal of Tropical Forest Science*, 2021, vol. 24, no 3, pp. 387-398.
12. Forman R. Some general principles of landscape and regional ecology // *Landscape Ecology*, 1995, vol. 10, iss. 3, pp. 133-142. <https://doi.org/10.1007/BF00133027>
13. Huzhahmetova, A.S., Semenyutina, A.V., Semenyutina, V.A. Deep neural network elements and their implementation in models of protective forest stands with the participation of shrubs // *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 2020, vol. 9, iss. 4, no. 371, pp. 6742-6746. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/371942020>
14. Wang, M., Zhang, H., Fan, S., Hao, P., Dong, L.A. Zoning-based solution for hierarchical forest patch mosaic in urban parks // *Urban Forestry and Urban Greening*, 2021, vol. 65. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127352>
15. Hallinger M, Johansson V, Schmalholz M, Sjöberg S, Ranius. Factors driving tree mortality in retained forest fragments // *Forest Ecology and Management*, 2016, vol. 368, p. 163172. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.03.023>
16. Jačka, L. Walmsley, A., Kovář, M., Frouz, J. Effects of different tree species on infiltration and preferential flow in soils developing at a clayey spoil heap // *Geoderma*, 2021, vol. 403, p. 115372. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115372>
17. Azarova O., Tereshkin A., Kalmykova A., Mashtakov D., Zaigralova G. Influence of protective forest planting on the resistance of agrocenoses on the boundaries with agromeliorations // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 723, iss. 4, no. 042078. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/723/4/042078>
18. Onuchin A., Burenina T., Shvidenko A., Prysov D., Musokhranova A. Zonal aspects of the influence of forest cover change on runoff in northern river basins of Central Siberia // *Forest Ecosystems*, 2021, vol. 8, no. 45. <https://doi.org/10.1186/s40663-021-00316-w>

19. Proezdov, P., Eskov, D., Rozanov, A., Sviridov, S Regularities of spring runoff formation and erosion under the influence of forest and agrotechnical rec-lamation in the southern chernozem of the Volga region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, vol. 723, iss. 3, no. 032096. <https://doi.org/10.1088/1755-315/723/3/032096>
20. Zenkov, I.V., Le Hung, T., Ganieva I.A., (...), Latyncev, A.A., Veretenova, T.A. A study of the forest reclamation dynamics at open pit coal mines in the Irkutsk region using remote sensing data // Ugol Journal Edition, 2021, no. 9, pp. 51-54. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2021-9-51-54>

References

1. Antipov A.N., Korytnoi L.M. *Landshaftno-gidrologicheskii analiz territorii* [Landscape and hydrological analysis of the territory]. Moscow: Nauka, 1992, 208 p.
2. Bezuglova O.S., Golozubov O.M., Poluian D.I. Regionalnye osobennosti protsessov opustynivaniia v Rostovskoi oblasti [Regional features of desertification processes in the Rostov region]. *Arid ecosystems*, 2015, vol. 21, no. 1, iss. 62, pp.17-21.
3. Rulev A.S., Yuferev V.G., Rulev G.A. Pochvenno-geomorfologicheskaiia katena «malyi syrt – prikaspii» [Soil-geomorphological catena «small Syrt-Caspian Sea»]. *Geomorphology*, 2020, no, pp. 22-33. <https://doi.org/10.31857/S0435428120010125>
4. Tanyukevich V.V., Ivonin V.M. Osobennosti khoda rosta osnovnykh porod lesnykh polos v Rostovskoi oblasti [Features of the course of growth of the main species of forest strips in the Rostov region]. *Bulletin of the Moscow State University of the Forest – Forest Journal*, 2012, no. 2, pp. 27-31. <https://www.agri-science.ru/journal/2542-1468/2012/2/27-31>
5. Korytny L.M. Basseinovaia kontseptsiiia ot gidrologii k prirodopolzovaniuu [Basin concept from hydrology to nature management]. *Geography and natural resources*, 2017, no. 2, pp. 5-16. [https://doi.org/10.21782/GIPR0206-1619-2017-2\(5-16\)](https://doi.org/10.21782/GIPR0206-1619-2017-2(5-16))
6. Kudryashev P.V., Yerasalimsky VI., Knyazeva L.A. *Vedenie khoziaistva v gosudarstvennykh lesnykh polosakh* [Farming in state forest strips]. Moscow, 1985, 79 p.
7. Suchkov D.K., Ruleva O.V. Landshaftno-geograficheskii podkhod k otsenke sostoianiia nasazhdenii v balke «Otradnoi» [Landscape-geographical approach to the assessment of the state of plantings in the beam «Otradnaya»]. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 2021, vol. 13, no. 1, pp. 174-194. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2021-13-1-174-194>
8. Areas forest management methods bookmarks: official publication: date of introduction 1983.23.05. Moscow, 1984, 60 p.

9. Boboshko O.I. *Dendrometriia: kurs lektsii dlia stud. napravleniia 250700.62 – «Landschaftnaia arkhitektura»* [Dendrometry: a course of lectures for students. directions 250700.62 – «Landscape architecture»]. Novocherkassk, 2014, 77 p.
10. Sochilova E.N., Surkov N.B., Ershov D.B., Egorov B.A., Bartalev S.S., Bartalev S.A.. Kartografirovanie klassov boniteta lesov Primorskogo kraia na osnove sputnikovykh izobrazhenii i dannykh o kharakteristikakh relefa [Mapping of forest bonitet classes of Primorsky Krai based on satellite images and data on terrain characteristics]. *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>
11. Palakit K., Siripattanadilok S., Duangsathaporn K. False ring occurrences and their identification in teak (*Tectona grandis*) in North-Eastern Thailand. *Journal of Tropical Forest Science*, 2021, vol. 24, no 3, pp. 387-398.
12. Forman R. Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology*, 1995, vol. 10, iss. 3, pp. 133-142. <https://doi.org/10.1007/BF00133027>
13. Huzhahmetova, A.S., Semenyutina, A.V., Semenyutina, V.A. Deep neural network elements and their implementation in models of protective forest stands with the participation of shrubs. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 2020, vol. 9, iss. 4, no. 371, pp. 6742-6746. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/371942020>
14. Wang, M., Zhang, H., Fan, S., Hao, P., Dong, L.A. Zoning-based solution for hierarchical forest patch mosaic in urban parks. *Urban Forestry and Urban Greening*, 2021, vol. 65. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127352>
15. Hallinger M, Johansson V, Schmalholz M, Sjöberg S, Ranius. Factors driving tree mortality in retained forest fragments. *Forest Ecology and Management*, 2016, vol. 368, p. 163172. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.03.023>
16. Jačka, L. Walmsley, A., Kovář, M., Frouz, J. Effects of different tree species on infiltration and preferential flow in soils developing at a clayey spoil heap. *Geoderma*, 2021, vol. 403, p. 115372. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115372>
17. Azarova O., Tereshkin A., Kalmykova A., Mashtakov D., Zaigralova G. Influence of protective forest planting on the resistance of agrocenoses on the boundaries with agromeliorations. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 723, iss. 4, no. 042078. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/723/4/042078>
18. Onuchin A., Burenina T., Shvidenko A., Prysov D., Musokhranova A. Zonal aspects of the influence of forest cover change on runoff in northern river basins of Central Siberia. *Forest Ecosystems*, 2021, vol. 8, no. 45. <https://doi.org/10.1186/s40663-021-00316-w>

19. Proezdov, P., Eskov, D., Rozanov, A., Sviridov, S Regularities of spring runoff formation and erosion under the influence of forest and agrotechnical rec-lamation in the southern chernozem of the Volga region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 723, iss. 3, no. 032096. <https://doi.org/10.1088/1755-315/723/3/032096>
20. Zenkov, I.V., Le Hung, T., Ganieva I.A., (...), Latyncev, A.A., Veretenova, T.A. A study of the forest reclamation dynamics at open pit coal mines in the Irkutsk region using remote sensing data. *Ugol Journal Edition*, 2021, no. 9, pp. 51-54. <https://doi.org/10.18796/0041-5790-2021-9-51-54>

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Рулев Александр Сергеевич, академик РАН, д.с.-х.н., главный научный сотрудник

ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» пр. Университетский, 97, г. Волгоград, 400062, Российская Федерация
Rulev54@rambler.ru

Рулева Ольга Васильевна, д.с.-х.н., главный научный сотрудник – ведущий лабораторией прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов

ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» пр. Университетский, 97, г. Волгоград, 400062, Российская Федерация
bifu@mail.ru

Рулев Глеб Александрович, к.с.-х.н., научный сотрудник

ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» пр. Университетский, 97, г. Волгоград, 400062, Российская Федерация
g.heroes@yandex.ru

Танюкевич Вадим Викторович, д.с.-х.н., профессор, директор института Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова – филиал ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

ул. Пушкина, 111, г. Новочеркасск, 346428, Российская Федерация
vadimlug79@mail.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

Alexander S. Rulev, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences

Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences»

97, Universitetskiy Ave., Volgograd, 400062, Russian Federation

Rulev54@rambler.ru

SPIN-code: 1186-1860

ORCID: 0000-0001-6152

ResearcherID: E-6770-2014

Scopus Author ID: 57190982345

Olga V. Ruleva, Senior Researcher, Doctor of Agricultural Sciences

Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences»

97, Universitetskiy Ave., Volgograd, 400062, Russian Federation

bifu@mail.ru

SPIN-код: 4975-7230

ORCID: 0000-0002-7343-4227

Researcher ID: B-5269-2017

Author ID Scopus: 57218793698

Gleb A. Rulev, Candidate of Sciences (Agriculture)

Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences»

97, Universitetskiy Ave., Volgograd, 400062, Russian Federation

g.heroes@yandex.ru

SPIN-code: 5003-3710

ORCID: 0000-0002-3815-0448

ResearcherID: X-8997-2018

Scopus Author ID: 57219710349

Vadim V. Tanyukevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Novocheerkassk Engineering and Land Reclamation Institute – a branch of the Don State Agrarian University

111, Pushkinskaya Str., Novocherkassk, Rostov region, 346428, Russian Federation

vadimlug79@mail.ru

SPIN-code: 1011-7199

ORCID: 0000-0001-8052-6835

ResearcherID: AAG-2488-2019

Scopus Author ID: 57211624132

Поступила 02.10.2021

После рецензирования 15.10.2021

Принята 21.10.2021

Received 02.10.2021

Revised 15.10.2021

Accepted 21.10.2021