

Научная статья

УДК 630*581.55(470.620)

DOI: 10.37482/0536-1036-2024-4-185-192

Лесохозяйственные мероприятия в полезащитных лесных полосах Краснодарского края

Н.В. Примаков^{1,2✉}, канд. с.-х. наук, доц.; ResearcherID: [ABD-8930-2021](https://orcid.org/0000-0001-9225-024X),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9225-024X>

В.В. Танюкевич³, д-р с.-х. наук, проф.; ResearcherID: [AAG-2488-2019](https://orcid.org/0000-0001-8052-6835),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8052-6835>

¹Кубанский государственный университет, ул. Ставропольская, д. 149, г. Краснодар, Россия, 350040; nik-primakov@yandex.ru✉

²Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, ул. Калинина, д. 13, г. Краснодар, Россия, 350044; nik-primakov@yandex.ru✉

³Донской государственный аграрный университет, ул. Кривошлыкова, д. 24, пос. Персиановский, Октябрьский р-н, Ростовская обл., Россия, 346493; vadimlug79@mail.ru

Поступила в редакцию 03.04.22 / Одобрена после рецензирования 29.06.22 / Принята к печати 30.06.22

Аннотация. В процессе роста и развития лесных полос происходит изменение их некоторых таксационных характеристик и конструкции. Лесомелиоративные комплексы подвержены гомеостазу. Изменение конструкции полезащитных лесных полос приводит к недобору урожая, потере прибыли сельскохозяйственных организаций, а также к ухудшению экологии почв полей. Выход из этой ситуации может быть найден в применении системы мероприятий, важным звеном которой являются лесохозяйственные мероприятия. Цель работы – определить сроки и виды лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение агроэкологической эффективности полезащитных лесомелиоративных комплексов на сельскохозяйственных землях Краснодарского края. Использовались данные инвентаризации защитных лесных насаждений 2019 г. и данные, полученные авторами в 2015–2021 гг. в Кущевском и Ленинградском районах Краснодарского края. По данным строились графики зависимости запаса от возраста и высоты для некоторых древесных пород полезащитных лесомелиоративных комплексов. Установлено, что в районе исследования наибольшее количество площадей полезащитных лесных полос имеют плотную конструкцию – 538,5 га, причем 501,7 га из них приходится на деревья III класса возраста. Значительное увеличение запаса насаждений отмечается в возрасте: *Robinia pseudoacacia* L. – 15 лет, *Fraxinus excelsior* L. – 25 лет, *Gleditsia triacanthos* L. – 10 лет, *Ulmus pumila* L. – 35 лет. Получены уравнения множественной связи зависимости запаса от возраста и высоты для основных древесных пород. Эти уравнения могут применяться для прогнозирования сроков проведения лесоводственных мероприятий с целью поддержания рекомендуемой для изучаемого региона ажурной конструкции лесных полос.

Ключевые слова: конструкция лесных полос, защитные лесные полосы, лесохозяйственные мероприятия, древесные породы, мелиорация, мелиоративная эффективность, Краснодарский край

Для цитирования: Примаков Н.В., Танюкевич В.В. Лесохозяйственные мероприятия в полезащитных лесных полосах Краснодарского края // Изв. вузов. Лесн. журн. 2024. № 4. С. 185–192. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2024-4-185-192>

Original article

Forestry Measures in Shelterbelts of the Krasnodar Territory

Nikolay V. Primakov^{1,2}✉, Candidate of Agriculture, Assoc. Prof.;

ResearcherID: [ABD-8930-2021](https://orcid.org/0000-0001-9225-024X), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9225-024X>

*Vadim V. Tanyukevich*³, Doctor of Agriculture, Prof.; ResearcherID: [AAG-2488-2019](https://orcid.org/0000-0001-8052-6835),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8052-6835>

¹Kuban State University, ul. Stavropol'skaya, 149, Krasnodar, 350040, Russian Federation; nik-primakov@yandex.ru✉

²Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, ul. Kalinina, 13, Krasnodar, 350044, Russian Federation; nik-primakov@yandex.ru✉

³Don State Agrarian University, ul. Krivoshlykova, 24, pos. Persianovskij, Oktyabrskij District, Rostov Region, 346493, Russian Federation; vadimlug79@mail.ru

Received on April 3, 2022 / Approved after reviewing on June 29, 2022 / Accepted on June 30, 2022

Abstract. In the process of growth and development of forest belts, some of their taxation characteristics and design change. Forest reclamation complexes are subject to homeostasis. Changing the design of shelterbelts leads to crop shortages, loss of profits for agricultural organizations, as well as to the deterioration of the ecology of field soils. A way out of this situation can be found in the application of a system of measures, an important part of which is forestry measures. The aim of the research has been to determine the timing and types of forestry measures aimed at improving the agro-ecological efficiency of protective forest reclamation complexes on agricultural lands of the Krasnodar Territory. Data from the 2019 inventory of protective forest plantations and data obtained by the authors in 2015–2021 in the Kushchevskij and Leningradskij Districts of the Krasnodar Territory have been used. According to the data obtained, graphs of the dependence of stock on the age and height have been constructed for some tree species of field protection forest reclamation complexes. It has been established that in the study area the largest number of areas of shelterbelts have a dense structure – 538.5 ha, and 501.7 ha of them are trees of the III age class. A significant increase in the stock of plantations has been noted at the age of: *Robinia pseudoacacia* L. – 15 years, *Fraxinus excelsior* L. – 25 years, *Gleditsia triacanthos* L. – 10 years, *Ulmus pumila* L. – 35 years. The equations of the regression dependence of stock on the age and height for the main tree species have been obtained. These equations can be used to predict the timing of forestry measures in order to maintain the openwork design of forest belts recommended for the region under study.

Keywords: forest belt design, shelterbelt, forestry measures, tree species, reclamation, reclamation efficiency, the Krasnodar Territory

For citation: Primakov N.V., Tanyukevich V.V. Forestry Measures in Shelterbelts of the Krasnodar Territory. *Lesnoy Zhurnal* = Russian Forestry Journal, 2024, no. 4, pp. 185–192. (In Russ.). <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2024-4-185-192>

Введение

Площадь сельскохозяйственных земель Краснодарского края составляет 4692,9 тыс. га. Кубань считается лидером в агропромышленном комплек-



се страны [1, 11]. Неудивительно, что при столь активном использовании земель в последнее десятилетие наблюдается деградация сельскохозяйственных угодий края, что выражается в снижении средневзвешенных показателей содержания в почве: гумуса – с 3,9 до 3,6 %, подвижного фосфора – с 34 до 27 мг/кг, подвижного калия – с 413 до 405 мг/кг [5, 15, 16, 19]. Для борьбы с этими негативными процессами применяется комплекс мероприятий [7, 10, 13, 17], одним из основных элементов которого является агролесомелиорация.

Рост и развитие лесных полос сопровождаются изменением их некоторых таксационных характеристик и конструкции [8, 9, 12]. Лесомелиоративные комплексы подвержены гомеостазу. Защищенность агроландшафтной территории может изменяться от полной до отсутствующей и наоборот, что зависит от ее инварианта. По данным ряда исследователей [2, 4, 14, 18, 20], изменение конструкции лесных полос оказывает влияние на дальность мелиоративного влияния. На территории Краснодарского края для полезащитных лесомелиоративных комплексов, в соответствии с методическими рекомендациями по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений на землях гидрографической сети лесостепной и степной зон европейской части РСФСР и правилами проектирования и создания защитных лесных насаждений и ухода за ними на землях сельскохозяйственного назначения, рекомендуемыми являются ажурная и продуваемая конструкции.

Цель работы – определить сроки и виды лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение агроэкологической эффективности полезащитных лесомелиоративных комплексов на сельскохозяйственных землях Краснодарского края.

Объекты и методы исследования

Исследование проводилось на территории Кушевского и Ленинградского районов Краснодарского края. Регион относится к степной зоне, среднее годовое количество осадков составляет 479 мм. Климат умеренно-континентальный. Почвы характеризуются как черноземы обыкновенные слабогумусные. Рельеф – пологоволнистый со слабым уклоном на запад и северо-запад. Площадь изучаемой территории – 237,2 тыс. га. Сельскохозяйственные угодья занимают более 80 % от общей площади районов.

Объектом исследования стали разновозрастные полезащитные лесные насаждения указанных районов. В работе использовались данные инвентаризации этих насаждений 2019 г. и сведения, собранные авторами в ходе натуральных обследований в 2015–2021 гг. [9].

В лесных полосах закладывали временные пробные площади в соответствии с ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки», исходя из требования наличия на них не менее 200 деревьев основной породы. Всего было заложено 12 пробных площадей. Методом сплошного перечета определяли количество стволов, происхождение главных и встречающихся древесных и кустарниковых пород, вид лесополос и их состав, по данным таксации – средний диаметр и высоту растений. Плотность конструкций защитных лесных насаждений оценивали в облиственном состоянии оптическим методом [6].

По полученным данным строили графики зависимости запаса от возраста и высоты для главных древесных пород полезашитных лесомелиоративных комплексов. Количество деревьев, по результатам обследования которых строили графики, варьировало от 9 до 33 в зависимости от встречаемости изучаемых древесных пород в насаждениях. Для построения графиков проводили анализ и усреднение таксационных характеристик главных пород. Построение графиков осуществляли с применением программы OriginPro 2018. С целью определения аналитической формы связи проводили регрессионный анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

Площади полезашитных лесных полос были распределены по конструкциям и древесным породам (см. таблицу).

Распределение площадей полезашитных лесных полос по конструкциям и древесным породам для района исследования

The distribution of shelterbelt areas by structure and tree species for the study area

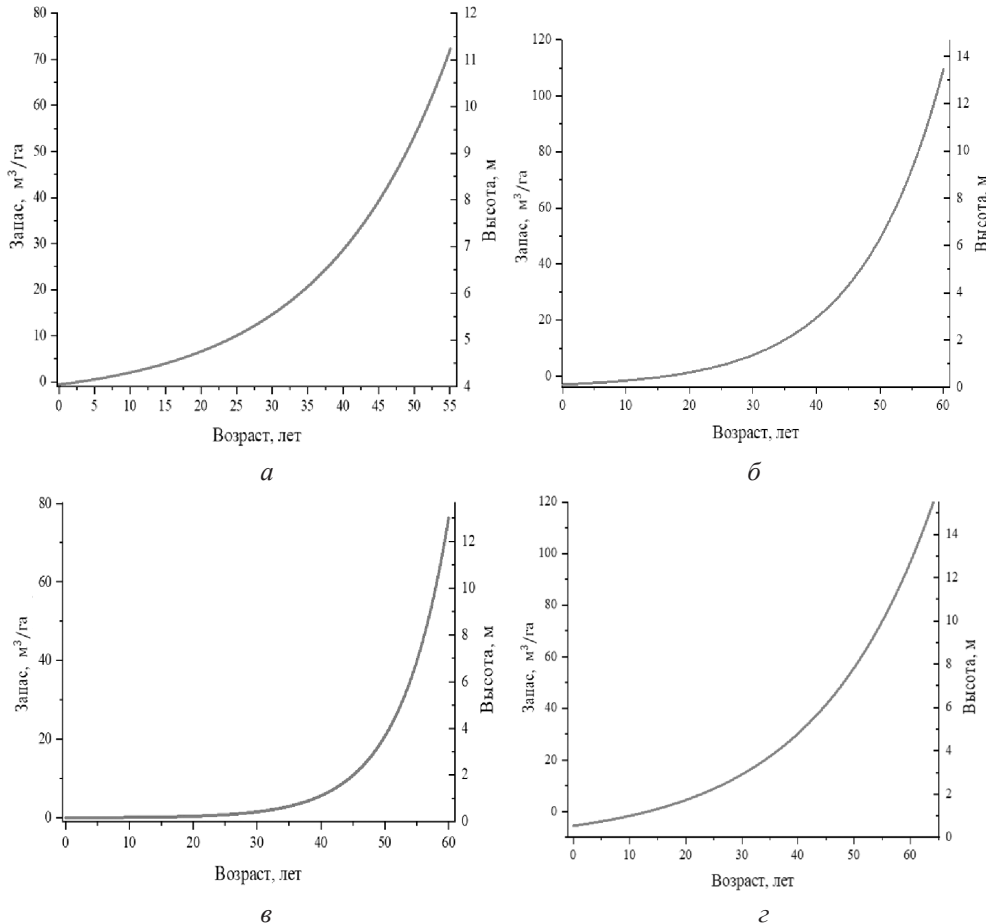
Класс возраста (возраст, лет)	Площадь лесной полосы, га									Всего
	с конструкцией			с главной породой						
	ажур- ной	проду- ваемой	плот- ной	вязом	роби- нией	ясе- нем	кле- ном	абрико- сом	гледич- ией	
I (0–20)	5,1	0,1	0,3	–	5,4	–	–	–	–	5,5
II (21–40)	19,9	5,7	9,1	–	33,7	1,0	–	–	–	34,7
III (41–60)	172,1	60,7	501,7	16,7	367,5	173,3	9,9	16,0	151,5	734,5
IV (61–80)	10,0	12,4	27,4	2,0	25,5	5,2	2,3	–	14,8	49,8
<i>Итого</i>	207,1	78,9	538,5	18,7	432,1	179,5	12,2	16,0	166,3	824,5

Из представленных в таблице данных следует, что в изученном районе наибольшее количество площадей полезашитных лесных полос имеют плотную конструкцию – 538,5 га, причем максимальная площадь – 501,7 га – приходится на III класс возраста. Для данного района, относящегося к 1-му агролесомелиоративному району, наукой и практикой рекомендована ажурная конструкция лесных полос.

Анализ распределения площадей по видам древесных пород показал, что значительные участки занимают полезашитные лесные полосы из таких главных пород, как робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia* L.), ясень обыкновенный и ясень зеленый (*Fraxinus excelsior* L., *F. lanceolata* B.), гледичия трехколючковая (*Gleditsia triacanthos* L.). Существенно меньше площадей отведено под вяз (*Ulmus* L.), клен (*Acer* L.) и абрикос обыкновенный (*Prunus armeniaca* L.).

В ходе исследования было отмечено изменение конструкции полезашитных лесных полос, что приводит к недобору урожая и, следовательно, потере прибыли сельскохозяйственных организаций, а также к ухудшению экологии почв полей. Выход из создавшейся ситуации может быть найден в применении

системы мероприятий, важным звеном которой являются лесохозяйственные мероприятия [3]. Как известно, на конструкцию лесных полос оказывают влияние запас, возраст и высота. Для некоторых древесных пород нами получены зависимости этих показателей (см. рисунок).



Зависимость запаса от возраста и высоты для: *a* – робинии лжеакации; *б* – ясеня обыкновенного; *в* – вяза мелколистного; *з* – гледичии трехколючковой
The dependence of the stock on age and height for: *a* – *Robinia pseudoacacia* L.; *б* – *Fraxinus excelsior* L.; *в* – *Ulmus parvifolia* L.; *з* – *Gleditsia triacanthos* L.

Как следует из рисунка, интенсивный рост робинии лжеакации в районе исследования начинается с возраста 15 лет. Максимальный запас при высоте 11,2 м составляет 70,3 м³ в возрасте 53 года к моменту исследования. Регрессионный анализ результатов зависимости запаса от возраста и высоты позволил получить математическое уравнение для робинии лжеакации $y = 2,5484 + 6,4984a - 0,2191b$, где y – запас; a – высота; b – возраст.

Наиболее интенсивный рост ясеня обыкновенного приходится на возраст более 25 лет. Максимальный запас при высоте 13,6 м – 110,0 м³ в 62 года. Для ясеня обыкновенного получено следующее математическое уравнение: $y = 4,2927 + 5,9663a - 0,09961b$.

Возраст начала интенсивного роста для вяза мелколистного – 35 лет. Максимальный запас по достижении высоты 13,0 м составляет 72,0 м³ в возраст-

те 62 года. Зависимость запаса от возраста и высоты выражается следующим уравнением: $y = 10,7314 - 0,9718a + 1,164b$.

Интенсивный рост гледичии трехколючковой в районе исследования начинается в 10 лет. Высоте 14,9 м и возрасту 65 лет соответствует максимальный запас – 120,0 м³. Регрессионное уравнение для гледичии трехколючковой имеет вид $y = 6,3153 + 5,7981a - 0,09279b$.

Заключение

Исследование показало, что состояние большинства лесных полос изученных районов Краснодарского края удовлетворительное. Наибольшее количество площадей полезащитных лесных полос имеют нехарактерную для данного региона плотную конструкцию – 538,5 га. Площадь таких лесных насаждений максимальна для III класса возраста – 501,7 га. Значительное увеличение запаса насаждений приходится на возраст: робинии лжеакации – 15 лет, ясеня обыкновенного – 25 лет, гледичии трехколючковой – 10 лет, вяза мелколистного – 35 лет. Полученные уравнения множественной связи зависимости запаса от возраста и высоты для основных древесных пород могут применяться при прогнозировании сроков проведения лесоводственных мероприятий с целью поддержания оптимальной для изучаемого региона конструкции полезащитных насаждений.

Лесному хозяйству региона рекомендуется обратить внимание на состояние полезащитных лесных полос, своевременно проводить санитарные рубки и рубки ухода для поддержания конструкций лесных полос, что позволит повысить их мелиоративную эффективность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Власова Н.С., Хорольская Т.Е. Анализ и перспективы развития агропромышленного комплекса Краснодарского края // Вестн. Акад. знаний. 2020. № 40(5). С. 104–109.
Vlasova N.S., Khorolskaya T.E. Analysis and Prospects for the Development of the Agro-Industrial Complex of the Krasnodar Territory. *Vestnik Akademii znaniy* = Bulletin of the Academy of Knowledge, 2020, no. 40(5), pp. 104–109. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2304-6139-2020-10600>
2. Грибачева О.В., Чернодубов А.И., Сотников Д.В. Динамика рангового распределения деревьев по высоте в полезащитной полосе с участием дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) и клена остролистного (*Acer platanoides* L.) // Лесотехн. журн. 2020. Т. 10, № 1(37). С. 15–25.
Gribacheva O.V., Chernodubov A.I., Sotnikov D.V. Dynamics of Height Range Distribution of Trees in the Forest Shelter Belt with Participation of English Oak (*Quercus robur* L.) and Norway Maple (*Acer platanoides* L.). *Lesotekhnicheskij zhurnal* = Forestry Engineering Journal, 2020, vol. 10, no. 1(37), pp. 15–25. (In Russ.). <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2020.1/2>
3. Желдак В.И., Прока И.Ю. Совершенствование систем лесоводственных мероприятий для лесов определенного породного состава // Лесохоз. информ. 2021. № 4. С. 38–59.
Zheldak V.I., Proka I.Yu. Improvement of Systems of Silvicultural Activities for Forests of a Certain Species Composition. *Lesokhozyajstvennaya informatsiya* = Forestry Information, 2021, no. 4, pp. 38–59. (In Russ.). <https://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2021.4.03>

4. Михин В.И., Михина Е.А. Особенности формирования защитных насаждений из березы повислой в центральной лесостепи России // Лесотехн. журн. 2019. Т. 9, № 4(36). С. 41–49.

Mikhin V.I., Mikhina E.A. Features of Formation of Protective Plantings from a Birch Hanging in the Central Forest-Steppe of Russia. *Lesotekhnicheskij zhurnal = Forestry Engineering Journal*, 2019, vol. 9, no. 4(36), pp. 41–49. (In Russ.). <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2019.4/5>

5. О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2020 году: докл. / М-во природ. ресурсов Краснодар. края. Краснодар, 2021. 447 с.

On the State of Nature Management and Environmental Protection of the Krasnodar Territory in 2020: Report. Krasnodar, Ministry of Natural Resources of the Krasnodar Territory, 2021. 447 p. (In Russ.).

6. Патент 2285389 РФ, МПК А01G 23/00. Способ определения оптической плотности ветрозащитного барьера и ажурности лесных полос: № 2004126910/12: заявл. 07.09.2004, опубл. 20.10.2006 / Ю.П. Сухановский, В.В. Олещицкий; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии.

Sukhanovskij Yu.P., Oleshitskij V.V. *Method for Determining the Optical Density of a Wind Barrier and the Openwork Pattern of Forest Strips*. Patent RF no. RU 2285389 C2, 2006. (In Russ.).

7. Постолов В.Д., Кругляк В.В. Роль агролесомелиоративных мероприятий в защите почв от деградации // Модели и технологии природообустройства (регион. аспект). 2021. № 1(12). С. 13–17.

Postolov V.D., Kruglyak V.V. Role of Agricultural Forest Recreation Measures in Protecting Soils from Degradation. *Modeli i tekhnologii prirodoobustrojstva (regional'nyj aspekt) = Models and Technologies Environmental Engineering (Regional Aspect)*, 2021, no. 1(12), pp. 13–17. (In Russ.).

8. Примаков Н.В. Изменчивость лесоводственных характеристик полезащитных лесных насаждений Краснодарского края // Изв. вузов. Лесн. журн. 2021. № 1. С. 60–68.

Primakov N.V. Variability of Silvicultural Characteristics of Forest Shelterbelts in Krasnodar Krai. *Lesnoy Zhurnal = Russian Forestry Journal*, 2021, no. 1, pp. 60–68. (In Russ.). <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2021-1-60-68>

9. Рулев А.С., Рулева О.В., Сучков Д.К. Почвенно-таксационная характеристика модульных полезащитных лесных полос // Лесохоз. информ. 2021. № 1. С. 83–92.

Rulev A.S., Ruleva O.V., Suchkov D.K. Soil and Taxation Assessment of Modular Protective Forest Strips. *Lesokhozyajstvennaya informatsiya = Forestry Information*, 2021, no. 1, pp. 83–92. (In Russ.).

10. Сафронова Т.И., Соколова И.В. Обоснование земельно-охранной системы повышения агроресурсного потенциала агроландшафтов // International Agricultural Journal. 2020. Т. 63, № 3. С. 84–92.

Safronova T.I., Sokolova I.V. Justification of the Land and Security System Increases in Agroresource Potential Agrolandscapes. *International Agricultural Journal*, 2020, vol. 63, no. 3, pp. 84–92. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/2588-0209-2020-10185>

11. Симаков Г.А. Развитие агропромышленного комплекса в Краснодарском крае // Молодой ученый. 2017. № 29(163). С. 59–61.

Simakov G.A. Development of the Agro-industrial Complex in the Krasnodar Territory. *Molodoj uchenyj = Young Scientist*, 2017, no. 29(163), pp. 59–61. (In Russ.).

12. Таникевич В.В., Рулев А.С., Бородычев В.В., Тюрин С.В., Хмелева Д.В., Кваша А.А. Продуктивность и природоохранная роль полезащитных лесонасаждений *Robinia pseudoacacia* L. Прикубанской равнины // Изв. вузов. Лесн. журн. 2020. № 6. С. 88–97.

Tanyukevich V.V., Rulev A.S., Borodychev V.V., Tyurin S.V., Khmeleva D.V., Kvasha A.A. Productivity and Environmental Role of Forest Shelterbelts of *Robinia pseudoacacia* L. of the Kuban Lowland. *Lesnoy Zhurnal* = Russian Forestry Journal, 2020, no. 6, pp. 88–97. (In Russ.). <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2020-6-88-97>

13. Тубалов А.А. Картографирование, оценка состояния, типизация агролесоландшафтов – решение базовых научных задач при адаптивно-ландшафтном агролесомелиоративном обустройстве территорий // *Природообустройство*. 2019. № 5. С. 50–56.

Tubalov A.A. Map Making, Assessment of the State, Typification of Agroforest Landscapes – Solution of Basic Scientific Tasks under Adaptive – Landscape Agroforest Reclamation Development of Areas. *Prirodoobustrojstvo* = Environmental Engineering, 2019, no. 5, pp. 50–56. (In Russ.). <https://doi.org/10.34677/1997-6011/2019-5-50-56>

14. Bao Y., Li H., Zhao H. Effect of Shelterbelts on Winter Wheat Yields in Sanded Farmland of North-Western Shandong Province, China. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 2012, vol. 10, iss. 3–4, pp. 1399–1403. <https://doi.org/10.1234/4.2012.3695>

15. Bastida F., Zsolnay A., Hernández T., García C. Past, Present and Future of Soil Quality Indices: A Biological Perspective. *Geoderma*, 2008, vol. 147, iss. 3–4, pp. 159–171. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2008.08.007>

16. Baude M., Meyer B.C., Schindewolf M. Land Use Change in an Agricultural Landscape Causing Degradation of Soil Based Ecosystem Services. *The Science of the Total Environment*, 2019, vol. 659, pp. 1526–1536. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.455>

17. Félix G.F., Scholberg J.M.S., Clermont-Dauphin C., Cournac L., Tittone P. Enhancing Agroecosystem Productivity with Woody Perennials in Semi-Arid West Africa: a Meta-Analysis. *Agronomy for Sustainable Development*, 2018, vol. 39, art. no. 57. <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0533-3>

18. Juang J.-Y., Zhang J.-C., Yang Y., Zhang B., Li J. Effect of Forest Shelter-Belt as a Regional Climate Improver along the Old Course of the Yellow River, China. *Agroforestry Systems*, 2017, vol. 91, pp. 393–401. <https://doi.org/10.1007/s10457-016-9928-9>

19. Karabutov A.P., Tyutyunov S.I., Solovichenko V.D. Biologization – Strategic Basis of the Agriculture in the Central Black Soil Region of the Russian Federation. *EurAsian Journal of BioSciences*, 2019, vol. 13, iss. 2, pp. 1427–1432.

20. Saint-Laurent D., Berthelot J.S., Gervais-Beaulac V. Habitat Fragmentation and Structure and Composition of Tree Populations in a Agroforestry Landscape (Southern Québec, Canada). *Agroforestry Systems*, 2018, vol. 92, pp. 1517–1534. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0099-0>

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest

Вклад авторов: Все авторы в равной доле участвовали в написании статьи
Authors' Contribution: All authors contributed equally to the writing of the article