

Карбоновые полигоны в России: назначение, проблемы и перспективы

Алишер Ш. Субхонбердиев ¹	alisher-man@mail.ru	 0000-0002-9105-7875
Елена В. Титова ¹	titova.elena1981@mail.ru	 0000-0001-8800-9453
Вячеслав В. Чучупал ¹		 0000-0003-3809-8835

¹ Воронежский государственный лесотехнический университет, ул. Тимирязева, 8, г. Воронеж, 394087, Россия

Аннотация. Процесс декарбонизации в Российской Федерации ведется в ускоренном темпе. С момента запуска проекта по созданию карбоновых полигонов в 2021 году были созданы семь площадок, в 2022 году ведется создание шести полигонов, на 2022-2023 года запланировано открытие еще восьми проектов. В данной статье было дано определение карбоновому полигону и необходимость его создания. Продемонстрирована карта расположения карбоновых площадок на территории Российской Федерации, план-график реализации карбонового проекта. Более детально рассмотрена перспектива реализации карбонового проекта на территории Воронежской области, оператором осуществления которого стал Воронежский государственный университет. Определены растения, необходимые для засаживания карбоновых полигонов и карбоновых ферм, а также пути утилизации более непригодных для наблюдения видов. Была затронута тема необходимости подготовки кадров для работы в современных реалиях «зеленой» экономики и введение в обиход новых, ранее не существующих профессий. На реализацию карбонового полигона в среднем из государственного бюджета выделяется 15 млн руб. на научные исследования и 17–18 млн – на практическое оснащение. Помимо этого, Россия является государством с богатейшим лесным фондом, что дает ей преимущество для становления мировым лидером по поглощению углекислого газа. Нужно как можно скорее переводить этот потенциал в денежный эквивалент. Стратегия действий такова: посчитать «углеродный» баланс → продажа выращенных культур → развитие экономики страны. Буквально повышать экономику государства, продавая чистый воздух.

Ключевые слова: карбоновый полигон, карбоновая ферма, карбоновый проект, декарбонизация, низкоуглеродная экономика.

Carbon landfills in Russia: purpose, problems and prospects

Alisher S. Subhonberdiev ¹	alisher-man@mail.ru	 0000-0002-9105-7875
Elena V. Titova ¹	titova.elena1981@mail.ru	 0000-0001-8800-9453
Vyacheslav V. Chuchupal ¹		 0000-0003-3809-8835

¹ Voronezh State Forestry Engineering University, 8 Timiryazev str., Voronezh, 394087, Russia

Abstract. The decarbonisation process in the Russian Federation is proceeding at an accelerated pace. Since the launch of the carbon polygon project in 2021, seven sites have been established, six sites are in progress in 2022, and eight more projects are planned for 2022-2023. This article has defined a carbon test site and the need for a carbon test site. A map of the location of carbon sites on the territory of the Russian Federation has been demonstrated, as well as a timetable for the implementation of the carbon project. The prospect of implementation of the carbon project on the territory of Voronezh region, the operator of the project being Voronezh State University, was considered in more detail. Plants required for planting carbon sites and carbon farms were identified as well as ways to dispose of species that are no longer suitable for observation. The topic of the need for training in the current realities of the green economy and the introduction of new, previously non-existent professions was raised. An average of 15 million rubles is allocated from the state budget for the implementation of a carbon landfill. for scientific research and 17–18 million for practical equipment. In addition, Russia is the state with the richest forest fund, which gives it an advantage to become the world leader in carbon dioxide absorption. It is necessary to translate this potential into a monetary equivalent as soon as possible. The action strategy is as follows: calculate the "carbon" balance → sale of cultivated crops → development of the country's economy. Literally increase the economy of the state, sell clean air.

Keywords: carbon landfill, carbon farm, carbon project, decarbonization, low-carbon economy.

Введение

В Российской Федерации идет тенденция к созданию карбоновых полигонов, предназначенных для мониторинга парниковых газов и создания методики расчетов способности поглощения углерода окружающей средой из атмосферы [1].

Для того, чтобы понять актуальность данного нововведения стоит разобраться с важностью создания полигонов, установить, какие регионы

имеют наибольший потенциал и каких специалистов важно подготовить для работы с современными экологическими проблемами.

Важно помнить, что подготовка кадров, занимающихся экологическими проблемами набирает популярность в связи с современными реалиями. Ведется огромное количество конференция и заседаний по обсуждению вопросов, касающихся выброса вредных веществ, выделения денежных средств на реализацию проектов по уменьшению антропогенного влияния и пр.

Для цитирования

Субхонбердиев А.Ш., Титова Е.В., Чучупал В.В. Карбоновые полигоны в России: назначение, проблемы и перспективы // Вестник ВГУИТ. 2022. Т. 84. № 3. С. 244–249. doi:10.20914/2310-1202-2022-3-244-249

For citation

Subhonberdiev A.Sh., Titova E.V., Chuchupal V.V. Carbon landfills in Russia: purpose, problems and prospects. Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. 2022. vol. 84. no. 3. pp. 244–249. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2022-3-244-249

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Карбоновый полигон и актуальность его создания

Декарбонизация – процесс перехода к низкоуглеродной экономике [2].

Что же в свою очередь «низкоуглеродная экономика».

Низкоуглеродная экономика – экономика, основанная на низкоуглеродных источниках энергии, имеющая минимальный объем эмиссии парниковых газов в атмосферу, в частности двуокиси углерода [3]. Эмиссия парниковых газов в результате человеческой деятельности является основной причиной наблюдаемых изменений климата с середины 20-го века [4]. Продолжающаяся эмиссия парниковых газов может вызвать крайне нежелательные долгосрочные климатические изменения в глобальном масштабе, влекущие за собой серьезные, повсеместные и необратимые последствия для людей и экосистем [4].

С 2023 года Евросоюз готовится ввести «углеродный налог» на импорт. Это грозит большими расходами производителям и странам-экспортерам [1].

Россия выбрала другой путь решения данной проблемы – наука. По этой причине развитие карбоновых полигонов проходит под руководством и наблюдением Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Министр науки и высшего образования Валерий Николаевич Фальков заявил, что необходимо создать не менее 80 научных площадок. На данных площадках будут вестись измерения секвестрации. Иными словами, высчитывать в каком количестве та или иная территория либо объект поглощает углерода и сколько вредных газов выбрасывает. Для более полного представления и полноты эксперимента с учетом географических особенностей климата и почвы изначально были выбраны семь регионов – от самой восточной точки России до самой западной – от Сахалина до Калининграда. Но к 2022 году число регионов-участников координально возросло.



Рисунок 1. Карбоновый полигон «Росьянка», расположенный в Калининградской области
Figure1. Rosyanka Carbon Landfill located in the Kaliningrad Region

Карта расположения карбоновых полигонов в российской федерации

Первая карбоновая площадка в России была открыта в Калужской области компанией Ctrl2GO в сентябре 2020 года в национальном парке «Угра». Площадь данного полигона составляет 600 га.

Нам нужно измерить ровно то количество CO₂, которое поглотилось. Как раз наш карбоновый проект направлен на это. Первое, что мы делаем, – это снимаем всю территорию со спутника, с разными спектральными характеристиками, используем радары. Затем снимаем эту же землю с помощью беспилотных систем. Полигон нужен для калибровки спутниковых данных и данных беспилотников. Выделение эталонных участков позволит экстраполировать результаты на остальную территорию и получить точные данные о поглотительной способности разных типов ландшафтов. А сеть полигонов необходима для одновременного мониторинга углеродного баланса больших территорий, – рассказал специальный представитель Министерства науки и высшего образования РФ по экологической и биологической безопасности, научный руководитель проекта «Карбон» группы компаний Ctrl2GO Николай Дурманов [5].

Спустя год после открытия первой карбоновой фермы они стали появляться по всей стране в ускоренном темпе.



Рисунок 2. Регионы-участники проекта по открытию карбоновых полигонов в Российской Федерации
Figure2. Regions participating in the Carbon Discovery Project in the Russian Federation

Вторым регионом-участником стала Тюменская область. Открытие карбонового полигона на базе станции Тюменского государственного университета «Озеро Кучак» состоялось в августе 2021 года. Площадь тюменского полигона значительно меньше калужского – 2,32 га, но, как гарантируют власти Тюменской области, тюменский полигон будет развиваться поэтапно, но не менее эффективно. Финансирование проекта в Тюменской области взяла крупная нефтегазо-химическая компания ПАО СИБУР.

Каждый полигон создается в партнерстве университетов и научных организаций. У каждого из них уникальная исследовательская повестка и образовательная и просветительская миссия. Наша задача – включить в эту большую работу и поднять уровень культуры по проблеме у студентов и школьников, – отметил на открытии проекта министр Валерий Фальков [6].

Реализация «углеродного» проекта в Краснодарском крае планируется в Геленджике. На Сахалине планируется охватить сначала залив Анива, а после 2023 года и остров Итуруп. Открытие сахалинской фермы будет проходить под предводительством Сахалинского государственного университета, а финансовую поддержку окажут крупнейшие компании региона.

Углеродный полигон «Росзянка» в Калининградской области был организован на торфянике

Виттгирренском. Оператором реализации проекта выступил Балтийский Федеральный Университет им. Канта. Технологическими партнерами являются Атлантическое отделение Института океанологии РАН, ИП «Кукушкин», ГБУ КО «Природный парк «Выштынецкий». Индустриальный партнер данного проекта – группа компаний Ctrl2GO. Участником проекта является Институт лесоведения РАН. На балтийском полигоне имеется мобильная лаборатория, в которой проводятся экспресс-анализы только что отобранных проб. Работа на полигоне ведется вахтовым методом.

Стоит отметить, что у каждого региона-участника «углеродного» проекта имеется план-график реализации. Ниже в качестве примера приведен план реализации проекта в Калининградской области.

2021					2022			2023		
1 МАЯ	27 ИЮНЯ	14 ИЮЛЯ	25 ИЮЛЯ	1 СЕНТ	1 ОКТ	15 НОЯБ	1 ЯНВ	1 МАР	1 СЕНТ	1 ЯНВ
Подготовка программы развития углеродного полигона, решение юридических вопросов										
Проекты Desire, PeatRus, предпроектные исследования										
Научно-образовательная экспедиция «Плавучий университет»										
Согласование списка оборудования с Экспертным советом										
Согласование программы										
Закупка и размещение инфраструктуры полигона										
Закупка оборудования										
Полевые исследования на площадке полигона, рекогносцировочные исследования										
Запуск магистерской программы БФУ—ДВФУ—СевГУ										
Разработка и запуск допмодулей магистратуры и ДПО										
Установка и тестирование оборудования										
Доукомплектование оборудования										
Мониторинг и верификация методик										
Дистанционный мониторинг										
Метеорологические измерения										
Обводнение части территории в рамках проекта PeatRus										
Стандартизация методик измерений										
Анализ, доработка и моделирование технологии обводнения										
Реализация технологии изменения ландшафта, мониторинг										

Рисунок 3. План-график реализации проекта в Калининградской области

Figure 3. Project implementation schedule in Kaliningrad region

Реализация проекта в воронежской области

Власти Воронежской области готовятся к реализации проекта по созданию углеродных ферм. В июне 2021 года соответствующее соглашение было подписано губернатором Александром Гусевым, генеральным директором АО «Воронежсинтезкаучук» Илья Корженовский и ректор Воронежского государственного лесотехнического университета Михаил Драпалюк.

Это очень важное соглашение, в рамках которого планируется создание углеродной станции для проведения научно-исследовательских работ, по оценке объемов выбросов и поглощения парниковых газов. В ведении учебно-опытного лесхоза лесотехнического университета имеются земли, которые существенно отличаются по видам лесных экосистем и полностью соответствуют

требованиям для организации испытательного углеродного полигона, – прокомментировал губернатор Александр Гусев.

Постепенная реализация проекта началась в 2022 году. В Воронежской области под предводительством компании СИБУР («Воронежсинтезкаучук») планируется посадка более 500 тыс. саженцев на территории площадью 155 га, выделенной для создания углеродного полигона. Данная новость появилась после встречи вице-спикера Госдумы Алексея Гордеева и советником гендиректора компании СИБУР Елены Мякотниковой [9].

Также по информации облправительства обсуждались вопросы строительства и развития полигонов не только в Воронежской области, но и других регионах страны.

Растения, пригодные для посадки на карбоновых полигонах

В связи с огромным количеством экологических проблем в современном обществе, в том числе и проблема выброса углекислого газа, в научном сообществе появились такие термины, как «карбоновая ферма» и «карбоновый полигон». Несмотря на схожесть понятий, термины эти все-таки отличаются.

Главное отличие между этими двумя на сайте Министерства народного образования пояснил главный просветитель карбоновой темы, эксперт Николай Дурманов.

Перед нами две стороны одной медали: на карбоновых полигонах исследуются методы измерения, а карбоновые фермы – место, где на практике применяются эти методы для того, чтобы у нас были высокоэффективные технологии поглощения углекислоты земными экосистемами. Ведь растения отлично справляются с извлечением CO₂ и его хранением в виде растительной биомассы, например, лесов, или в почве. Карбоновые фермы нужны для того, чтобы максимально активно поглощать углекислый газ при помощи растительного мира, наших экосистем, будь то леса, плантации специальных растений или сельскохозяйственные угодья, на которых применяют особые агротехнологии [1].

Карбоновая ферма появилась именно на карбоновом полигоне Калужской области, где наряду с другими древесными растениями были высажены саженцы павловнии, в простонародье Адамово дерево. Павловния очень хорошо культивируется в условиях городской среды, так как она в 4 раза лучше улавливает углекислый газ, пыль и шум, и в 4 раза выделяет больше кислорода. Данная древесная культура широко распространена в Париже.

В Воронежской области создается Лесная углеродная плантация, площадь которой составляет 3 тыс. га, где ученые Воронежского государственного университета им. Г.Ф. Морозова

экспериментальным методом будут выявлять наиболее углеродопоглощающие породы.

Растения, требуемые для «испытаний» – неприхотливые, обладают высокой зимостойкостью, теневыносливые. Например, горец Вейриха, ваточник сирийский, мордовник шароголовый и др. Растения не оставляют после гибели вредных веществ, их можно безопасно утилизировать. Какие-то виды – как биотопливо, какие-то – в пищу людям и животным.

Специалисты для осуществления карбонового проекта

Специалистов, которые потребуются для реализации задуманных планов, еще, к сожалению, не готовят в российских ВУЗах. В «зеленой» экономике могут появиться такие профессии, как менеджер по карбоновым кредитам, управляющий проектами, связанными с климатом, «Карбоновый» брокер.

Заместитель председателя правительства РФ по вопросам цифровой экономики и инновациям Дмитрий Чернышенко сообщил, что российские университеты начали внедрение специальностей и программ для работы с карбоновыми полигонами.

Заключение

На реализацию карбонового полигона в среднем из государственного бюджета выделяется 15 млн руб. на научные исследования и 17–18 млн – на практическое оснащение.

Помимо этого, Россия является государством с богатейшим лесным фондом, что дает ей преимущество для становления мировым лидером по поглощению углекислого газа. Нужно как можно скорее переводить этот потенциал в денежный эквивалент. Стратегия действий такова: посчитать «углеродный» баланс → продажа выращенных культур → развитие экономики страны. Буквально повышать экономику государства, продавая чистый воздух.

Литература

- 1 Юлкин М.А. Глобальная декарбонизация и ее влияние на экономику России // Научный семинар ИГКЭ Росгидромета. 2019. Т. 6. С. 80.
- 2 Сафонов Г. Декарбонизация мировой экономики и Россия // Нефтегазовая вертикаль. 2020. №. 21-22. С. 66.
- 3 Праммер Й. Декарбонизация-это больше, чем технологический вызов // Черные металлы. 2019. №. 1. С. 55-59.
- 4 Конопляник А.А. Декарбонизация газовой отрасли в Европе и перспективы для России // Чистый водород из природного газа как новая основа для взаимовыгодного сотрудничества РФ и ЕС в газовой сфере. Ч. 2020. Т. 1. С. 28-39.
- 5 Жилина И.Ю. Декарбонизация китайской экономики в контексте глобальных климатических изменений // Социальные и гуманитарные науки: Отечественная и зарубежная литература. Сер. 2, Экономика: Реферативный журнал. 2019. №. 1. С. 35-43.
- 6 Ахмедов Г. Я. К вопросу об эксплуатации энергетических систем в условиях декарбонизации геотермальных вод // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2013. Т. 28. №. 1. С. 63-69.
- 7 Глебова А.Г., Данеева Ю.О. Адаптация российской энергетики к декарбонизации мировой экономики // Экономика. Налоги. Право. 2021. Т. 14. №. 4. С. 48-55.
- 8 Луконин С.А., Аносов Б.А. Китай: декарбонизация экономики и следование принципам ESG // Федерализм. 2021. Т. 26. №. 3. С. 192-205.

- 9 Нургалиев Д.К., Селивановская С.Ю., Кожевникова М.В., Галицкая П.Ю. Некоторые вызовы и возможности для России и регионов в плане глобального тренда декарбонизации // Георесурсы. 2021. Т. 23. №. 3. С. 8-16.
- 10 Иктисанов В., Шкруднев Ф. Декарбонизация: взгляд со стороны // Энергетическая политика. 2021. №. 8 (162). С. 42-51.
- 11 Papadis E., Tsatsaronis G. Challenges in the decarbonization of the energy sector // Energy. 2020. V. 205. P. 118025. doi: 10.1016/j.energy.2020.118025
- 12 Rockström J., Gaffney O., Rogelj J., Meinshausen M. et al. A roadmap for rapid decarbonization // Science. 2017. V. 355. №. 6331. P. 1269-1271. doi: 10.1126/science.aah3443
- 13 Meckling J., Sterner T., Wagner G. Policy sequencing toward decarbonization // Nature Energy. 2017. V. 2. №. 12. P. 918-922. doi: 10.1038/s41560-017-0025-8
- 14 Cheema-Fox A., LaPerla B.R., Serafeim G., Turkington D. et al. Decarbonization factors // The Journal of Impact and ESG Investing. 2021.
- 15 Loftus P.J., Cohen A.M., Long J.C., Jenkins J.D. A critical review of global decarbonization scenarios: what do they tell us about feasibility? // Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change. 2015. V. 6. №. 1. P. 93-112. doi: 10.1002/wcc.324
- 16 Jackson R.B., Le Quéré C., Andrew R.M., Canadell J.G. et al. Global energy growth is outpacing decarbonization // Environmental Research Letters. 2018. V. 13. №. 12. P. 120401. doi: 10.1088/1748-9326/aaf303
- 17 Geels F.W., Sovacool B.K., Schwanen T., Sorrell S. Sociotechnical transitions for deep decarbonization // Science. 2017. V. 357. №. 6357. P. 1242-1244. doi: 10.1126/science.aao3760
- 18 Habert G., Miller S.A., John V.M., Provis J.L. et al. Environmental impacts and decarbonization strategies in the cement and concrete industries // Nature Reviews Earth & Environment. 2020. V. 1. №. 11. P. 559-573. doi: 10.1038/s43017-020-0093-3
- 19 de Blas I., Mediavilla M., Capellán-Pérez I., Duce C. The limits of transport decarbonization under the current growth paradigm // Energy Strategy Reviews. 2020. V. 32. P. 100543. doi: 10.1016/j.esr.2020.100543
- 20 Wilson C., Grubler A., Bento N., Healey S. et al. Granular technologies to accelerate decarbonization // Science. 2020. V. 368. №. 6486. P. 36-39. doi: 10.1126/science.aaz8060

References

- 1 Yulkin M.A. Global decarbonization and its impact on the Russian economy. Scientific seminar of the IGKE of Roshydromet. 2019. vol. 6. pp. 80. (in Russian).
- 2 Safonov G. Decarbonization of the world economy and Russia. Oil and gas vertical. 2020. no. 21-22. pp. 66. (in Russian).
- 3 Prammer J. Decarbonization is more than a technological challenge. Ferrous Metals. 2019. no. 1. pp. 55-59. (in Russian).
- 4 Konoplyanik A.A. Decarbonization of the gas industry in Europe and prospects for Russia. Pure hydrogen from natural gas as a new basis for mutually beneficial cooperation between the Russian Federation and the EU in the gas sector. Ch. 2020. vol. 1. pp. 28-39. (in Russian).
- 5 Zhilina I.Yu. Decarbonization of the Chinese economy in the context of global climate change. Social and humanitarian sciences: Domestic and foreign literature. Ser. 2, Economics: Abstract journal. 2019. no. 1. pp. 35-43. (in Russian).
- 6 Akhmedov G. Ya. On the question of the operation of energy systems in the conditions of decarbonization of geothermal waters. Bulletin of the Dagestan State Technical University. Technical science. 2013. vol. 28. no. 1. pp. 63-69. (in Russian).
- 7 Glebova A.G., Daneeva Yu.O. Adaptation of the Russian energy sector to the decarbonization of the world economy. Economics. Taxes. Right. 2021. vol. 14. no. 4. pp. 48-55. (in Russian).
- 8 Lukonin S.A., Anosov B.A. China: decarbonization of the economy and adherence to the principles of ESG. Federalism. 2021. vol. 26. no. 3. pp. 192-205. (in Russian).
- 9 Nurgaliev D.K., Selivanovskaya S.Yu., Kozhevnikova M.V., Galitskaya P.Yu. Some challenges and opportunities for Russia and the regions in terms of the global decarbonization trend. Georesources. 2021. vol. 23. no. 3. pp. 8-16. (in Russian).
- 10 Iktisanov V., Shkrudnev F. Decarbonization: a view from the outside. Energy Policy. 2021. no. 8 (162). pp. 42-51. (in Russian).
- 11 Papadis E., Tsatsaronis G. Challenges in the decarbonization of the energy sector. Energy. 2020. vol. 205. pp. 118025. doi: 10.1016/j.energy.2020.118025
- 12 Rockström J., Gaffney O., Rogelj J., Meinshausen M. et al. A roadmap for rapid decarbonization. Science. 2017. vol. 355. no. 6331. pp. 1269-1271. doi: 10.1126/science.aah3443
- 13 Meckling J., Sterner T., Wagner G. Policy sequencing toward decarbonization. Nature Energy. 2017. vol. 2. no. 12. pp. 918-922. doi: 10.1038/s41560-017-0025-8
- 14 Cheema-Fox A., LaPerla B.R., Serafeim G., Turkington D. et al. Decarbonization factors. The Journal of Impact and ESG Investing. 2021.
- 15 Loftus P.J., Cohen A.M., Long J.C., Jenkins J.D. A critical review of global decarbonization scenarios: what do they tell us about feasibility? Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change. 2015. vol. 6. no. 1. pp. 93-112. doi: 10.1002/wcc.324
- 16 Jackson R.B., Le Quéré C., Andrew R.M., Canadell J.G. et al. Global energy growth is outpacing decarbonization. Environmental Research Letters. 2018. vol. 13. no. 12. pp. 120401. doi: 10.1088/1748-9326/aaf303
- 17 Geels F.W., Sovacool B.K., Schwanen T., Sorrell S. Sociotechnical transitions for deep decarbonization. Science. 2017. vol. 357. no. 6357. pp. 1242-1244. doi: 10.1126/science.aao3760
- 18 Habert G., Miller S.A., John V.M., Provis J.L. et al. Environmental impacts and decarbonization strategies in the cement and concrete industries. Nature Reviews Earth & Environment. 2020. vol. 1. no. 11. pp. 559-573. doi: 10.1038/s43017-020-0093-3
- 19 de Blas I., Mediavilla M., Capellán-Pérez I., Duce C. The limits of transport decarbonization under the current growth paradigm. Energy Strategy Reviews. 2020. vol. 32. pp. 100543. doi: 10.1016/j.esr.2020.100543
- 20 Wilson C., Grubler A., Bento N., Healey S. et al. Granular technologies to accelerate decarbonization. Science. 2020. vol. 368. no. 6486. pp. 36-39. doi: 10.1126/science.aaz8060

Сведения об авторах

Алишер Ш. Субхонбердиев к.э.н., доцент, кафедра мировой и национальной экономики, Воронежский государственный лесотехнический университет, ул. Тимирязева, 8, г. Воронеж, 394087, Россия, alisher-man@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-9105-7875>

Елена В. Титова к.э.н., доцент, кафедра мировой и национальной экономики, Воронежский государственный лесотехнический университет, ул. Тимирязева, 8, г. Воронеж, 394087, Россия, titova.elena1981@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-8800-9453>

Вячеслав В. Чучупал старший преподаватель, кафедра социально-гуманитарных наук, Воронежский государственный лесотехнический университет, ул. Тимирязева, 8, г. Воронеж, 394087, Россия

 <https://orcid.org/0000-0003-3809-8835>

Вклад авторов

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about authors

Alisher S. Subhonberdiev Cand. Sci. (Econ.), associate professor, world and national economy department, Voronezh State Forestry Engineering University, 8 Timiryazev str., Voronezh, 394087, Russia, alisher-man@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-9105-7875>

Elena V. Titova Cand. Sci. (Econ.), associate professor, world and national economy department, Voronezh State Forestry Engineering University, 8 Timiryazev str., Voronezh, 394087, Russia, titova.elena1981@mail.ru

 <https://orcid.org/0000-0001-8800-9453>

Vyacheslav V. Chuchupal senior lecturer, world and national economy department, Voronezh State Forestry Engineering University, 8 Timiryazev str., Voronezh, 394087, Russia

 <https://orcid.org/0000-0003-3809-8835>

Contribution

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 25/07/2022	После редакции 12/08/2022	Принята в печать 02/09/2022
Received 25/07/2022	Accepted in revised 12/08/2022	Accepted 02/09/2022