

Оригинальная статья

DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.3/8>

УДК 630.6 531.5+630.161.32



Перспективы реализации лесоклиматических проектов в Российской Федерации в современных условиях

Леонид С. Ветров, leotax@mail.ru  <https://orcid.org/0009-0005-2388-2960>

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», Институтский пер. д. 5, к. 1, г. Санкт-Петербург, 194021, Российская Федерация

В статье анализируются современное состояние государственной климатической политики в лесном секторе Российской Федерации, ключевые подходы к сокращению выбросов парниковых газов и накоплению углерода в лесных экосистемах, законодательно утвержденные положения о лесоклиматических проектах, механизме их реализации. По примерным оценкам ученых леса в России ежегодно поглощают около 600 млн т CO₂, то есть примерно треть от объёма всех выбросов парниковых газов в стране. В России общая площадь лесного фонда составляет около 1,2 млрд га, к управляемым лесам относится 78 % покрытых лесом земель лесного фонда, где одним из важнейших факторов внешнего воздействия на цикл углерода, помимо вмешательства в лесные экосистемы с целью получения лесных ресурсов, является проведение комплекса лесохозяйственных мероприятий. Ряд проведенных исследований показал, что запасы углерода и темпы его депонирования в лесных экосистемах зависят от состояния, породного состава, возрастной и товарной структуры лесов. Существенное влияние на данный аспект может оказать обоснованный выбор стратегии лесопользования, лесохозяйственной деятельности. Несмотря на то, что в лесной отрасли нашей страны и ранее уделялось внимание мероприятиям по сохранению экологического потенциала лесов, адаптации к изменениям климата и повышению устойчивости лесов система оценки эффективности их достижения требовала совершенствования. До 2024 года лесоклиматические инициативы не были урегулированы отраслевым законодательством, хотя вопрос назрел давно и особое значение приобрел после подписания в 2016 году Парижского соглашения, в целях осуществления Рамочной конвенции ООН по изменению климата. Вступившие в силу поправки в Лесной кодекс Российской Федерации в части лесоклиматических проектов, направлены на повышение возможностей поглощения парниковых газов лесных экосистем и приближения России к углеродной нейтральности к 2060 году.

Ключевые слова: изменение климата, лесохозяйственные мероприятия, лесной сектор экономики, лесные экосистемы, лесоклиматический проект, лесопользование, накопление углерода, парниковые газы

Финансирование: данное исследование не получало внешнего финансирования.

Благодарности: автор благодарит рецензентов за вклад в экспертную оценку статьи.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Ветров, Л. С. Перспективы реализации лесоклиматических проектов в Российской Федерации в современных условиях / Л. С. Ветров // Лесотехнический журнал. – 2025. – Т. 15. – № 3 (59). – С. 121–132. – Библиогр.: с. 128–132 (20 назв.). – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.3/8>

Поступила 15.05.2025. Пересмотрена 02.09.2025. Принята 15.09.2025. Опубликована онлайн 25.09.2025.

Prospects for the implementation of forest climate projects in the Russian Federation in modern conditions

Leonid S. Vetrov, leotax@mail.ru  <https://orcid.org/0009-0005-2388-2960>

Saint Petersburg state forest technical University named after S.M. Kirov, Institutsky per., 5, k. 1, Saint-Petersburg, 194021, Russian Federation

Abstract

The article analyzes the current state of state climate policy in the forestry sector of the Russian Federation, key approaches to reducing greenhouse gas emissions and carbon accumulation in forest ecosystems, legislatively approved regulations on forest climate projects, and the mechanism for their implementation. According to rough estimates by scientists, forests in Russia annually absorb about 600 million tons of CO₂, that is, about a third of all greenhouse gas emissions in the country. In Russia, the total area of the forest fund is about 1.2 billion hectares, 78% of the forested lands of the forest fund belong to managed forests, where one of the most important factors of external influence on the carbon cycle, in addition to interference in forest ecosystems in order to obtain forest resources, is the implementation of a complex of forestry measures. A number of studies have shown that carbon reserves and the rate of its deposition in forest ecosystems depend on the condition, species composition, age and commodity structure of forests. A reasonable choice of strategy for forest management, forest management, and forestry activities can have a significant impact on this aspect. Despite the fact that the forestry industry in our country has previously paid attention to measures to preserve the ecological potential of forests, adapt to climate change and increase forest sustainability, the system for assessing the effectiveness of their achievement required improvement. Until 2024, forest-climate initiatives were not regulated by sectoral legislation, although the issue has been overdue for a long time and gained special importance after the signing of the Paris Agreement in 2016, in order to implement the UN Framework Convention on Climate Change. The amendments to the Forest Code of the Russian Federation that have entered into force regarding forest climate projects are aimed at increasing the possibilities of absorbing greenhouse gases from forest ecosystems and bringing Russia closer to carbon neutrality by 2060.

Keywords: *climate change, forestry measures, forest sector of the economy, forest ecosystems, forest climate project, forest management, carbon storage, greenhouse gases*

Funding: this research received no external funding.

Acknowledgments: author thank the reviewers for their contribution to the peer review.

Conflict of interest: the author declare no conflict of interest.

For citation: Vetrov L. S. (2025). Prospects for the implementation of forest climate projects in the Russian Federation in modern conditions. *Forestry Engineering journal*, Vol. 15, No. 3 (59), pp. 121-132 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.3/8>

Received 15.05.2025. *Revised* 02.09.2025. *Accepted* 15.09.2025. *Published online* 25.09.2025.

Введение

Площадь покрытых лесной растительностью земель в России составляет 795 млн га (46,4 %), на долю земель лесного фонда приходится 96,4 % покрытых лесом площадей (766,6 млн га), 2 % земли

особо охраняемых природных территорий (ООПТ) [1].

Лесные насаждения выполняют климаторегулирующие, средозащитные, почвозащитные, водоохранные, санитарно-оздоровительные функции, а

также играют существенную роль в поглощении углекислого газа из атмосферы.

Выбор и обоснование стратегий лесопользования и ведения лесного хозяйства являются одной из важнейших современных задач, стоящих перед лесным комплексом, при этом вариант максимально эффективный путь развития лесного хозяйства и лесной промышленности страны логично рассматривать, в том числе, с точки зрения выполнения лесами экологических, климатических, сырьевых и иных функций [2].

В последнее время возросла значимость лесоклиматических инициатив, направленных на редуцирование эмиссии парниковых выбросов и повышение абсорбции углерода лесами, с целью достижения углеродной нейтральности к 2060 году, то есть объемы выбросов должны сравняться с объемами поглощения парниковых газов [3, 4, 5, 6].

В своём докладе «Экономические эффекты климатических изменений в России» исследователи Института народнохозяйственного прогнозирования РАН (ИНП РАН) отмечают, что объёмы ущерба от потепления на 1 градус во всех отраслях составили 2,45 трлн руб., а выгоды – 3,64 трлн руб. [7].

Являясь основным структурным элементом органического вещества, углерод преобладает в расчете на сухую массу, например, в сухой биомассе растений содержится от 45 до 53 % углерода. В ходе лабораторных исследований и анализа установлено, что наибольшей аккумулирующей способностью обладают дуб, лиственница, сосна и ель.

Одним из важнейших факторов внешнего воздействия на цикл углерода в управляемых лесных территориях, помимо вмешательства в лесные экосистемы с целью получения лесных ресурсов, является проведение комплекса лесохозяйственных мероприятий. Организация, планирование, объем, интенсивность, сроки проведения лесохозяйственных мероприятий для различных условий представляют собой ключевой шаг в ходе к адаптации и снижению негативного воздействия от изменения климата [8, 9].

В настоящее время отдельное внимание уделяется лесоклиматическим проектам, направленных

на повышение качества менеджмента лесов и снижение уязвимость природных территорий к негативному воздействию, вызываемых переменами климата.

Предполагается, что совершенствование лесохозяйственной деятельности, как наиболее перспективная стратегия, должно предусматривать обеспечение выращивания лесных насаждений с максимально возможным запасом древесины на единицу продуцирующей площади. Это позволит не только добиться решения социально-экономических задач, но и повысить поглощение парниковых газов.

Материалы и методы

Объектами исследований являются лесоклиматические проекты, соответствующие поправки о которых теперь включены в отраслевое законодательство Российской Федерации. Рассматриваются вопросы совершенствования подходов к устойчивому управлению лесами и перспективы увеличения накопления углерода в лесных экосистемах.

Используемые в работе методы – контент-анализ нормативной и методологической базы; изучение, обобщение и теоретическое осмысление имеющегося опыта в части направления научных изысканий.

Исследовательская база включает информационные (правовые и литературные) источники, включая базы данных Международной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области изменения климата; статистические и иные отраслевые материалы, содержащие актуальную информацию о характеристиках, состоянии и динамике лесного фонда, лесопользовании, охране, защите, воспроизводству лесов.

Результаты и обсуждение

Региональный баланс углерода лесов в значительной степени определяется характером и интенсивностью лесохозяйственной деятельности. Среди всех лесохозяйственных мероприятий, влияющих на баланс углерода в управляемых лесах, условно можно выделить 3 группы:

- снижающие запас углерода (ежегодные рубки лесных насаждений для лесозаготовки, создание линейных и промышленных объектов, населенных пунктов и др.).

- нейтральные (естественное возобновление лесов, сохранение коренных лесов и ключевых биотопов, выделение особо охраняемых природных территорий леса).

- повышающие запас углерода (лесозащитные и противопожарные мероприятия; лесовосстановление и лесоразведение с предпочтением пород, наиболее устойчивых к изменениям климата для конкретных лесорастительных условий); рекультивация нарушенных земель).

19 февраля 2024 года на заседании комиссии Правительства по законопроектной деятельности был одобрен документ, разработка которого направлена на закрепление лесоклиматических инициатив на законодательном уровне. В декабре 2024 года соответствующие поправки были приняты и подписаны Президентом нашей страны В.В. Путиным. Соответствующий Федеральный закон от 26 декабря 2024 года № 492-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации» вступил в действие с 1 января 2025 года [10].

В новой редакции Лесного кодекса Российской Федерации официально закреплено понятие «лесоклиматический проект» в качестве добровольного действия по сохранению лесов с целью увеличения поглощения парниковых газов, что, в свою очередь, способствует повышению конкурентоспособности лесной отрасли на международном уровне, где требования к экологизации производств достаточно высоки.

Предусматриваемые лесоклиматическими проектами мероприятия направлены на сокращение

выбросов парниковых газов путем сохранения лесных экосистем, восстановление утраченных и создания новых лесных насаждений.

Главой 4.1. Лесного кодекса Российской Федерации регламентируются положения, касающиеся климаторегулирующих возможностей лесов.

Часть 1 статьи 19 Лесного кодекса Российской Федерации о мероприятиях по сохранению лесов дополнена пунктом, относящимся к юридическим и физическим лицам инициаторам лесоклиматических проектов.

Частью 2 статьи 66.1. «Общие положения о климаторегулирующем потенциале лесов» определяются задачи исполнения лесоклиматических проектов для сохранения климаторегулирующего потенциала лесов. Особо выделена реализация мероприятий по сохранению лесов.

Лесоклиматические проекты планируются к внедрению в соответствии с Лесным кодексом Российской Федерации и Федеральным законом от 2 июля 2021 года № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов» [11]. Последний регулирует круг вопросов, касающихся ограничения выбросов парниковых газов в нашей стране; определяет основные понятия климатической направленности; устанавливает принципы и порядок учета выбросов CO₂ и поглощений, включая реестры выбросов и банк углеродных единиц. Подобный подход позволяет осуществлять объективный и всесторонний мониторинг климатических проектов, способствует достоверности оценки выполнения климатических обязательств и основанного получения углеродных единиц.

Согласно части 1 статьи 66.2 лесоклиматический проект представляет собой климатический проект, реализуемый в лесах, расположенных на землях лесного фонда и землях иных категорий, за исключением земель сельскохозяйственного назначения. Проекты осуществляются на добровольных началах в части мероприятий по сохранению лесов, направленных на снижение выбросов и увеличение абсорбции парниковых газов, сверх того, что выполняется лицами, которые используют леса или на которых в соответствии с Лесным Кодексом возложена обязанность по исполнению этих мероприятий. Только в

этом случае может фиксироваться дополнительность проекта

Статья 66.3 предусматривает реализацию климатических проектов на основании Соглашения между Федеральным органом исполнительной власти и заинтересованными лицами. В Соглашении даётся информация о местоположении, границах, площади территории, на которой предусмотрены лесохозяйственные мероприятия лесоклиматического проекта, данные о видах, объемах, сроках проведения работ и др.

Приложением к указанному Соглашению является «графическое описание границ территории, в пределах которой планируется реализация лесоклиматического проекта, перечень координат характерных точек этих границ в системе координат, используемой для ведения Единого государственного реестра недвижимости».

Пунктом 7 части 3 статьи 66.3 отмечено, что в обязательства юридического или физического лица входит включение в реестр углеродных единиц в течение пяти лет со дня заключения Соглашения сведения о лесоклиматическом проекте.

Важно отметить, что частью 6 статьи 66.3 предусмотрено, что лесоклиматический проект может быть реализован также на лесных (земельных) участках, предоставленных в аренду для осуществления видов лесопользования в соответствии с статьей 25 Лесного кодекса Российской Федерации. В этом случае реализация проекта после добровольного письменного согласия правообладателей (арендаторов) данных участков.

Исполнитель проекта вправе за счет собственных средств привлекать к его реализации другие заинтересованные организации, в частности, государственные и муниципальные учреждения.

Причины для отказа в заключении Соглашения на осуществление лесоклиматического проекта представлены в части 10 статьи 66.3. Лесного кодекса Российской Федерации. Одним из ключевых аргументов для отказа является несоответствие планируемых при реализации лесоклиматического проекта мероприятий требованиям отраслевых норм.

Статья 66.4. Лесного кодекса Российской Федерации предусматривает оценку результатов лесоклиматического проекта на основе изменений качественных, количественных и иных характеристик лесов и лесных ресурсов, произошедших в результате осуществления мероприятий, предусмотренных Соглашением о реализации лесоклиматического проекта. При этом полученные данные вносятся в дорожные карты регионов и районных лесничеств и государственный лесной реестр (ГЛР).

Лесоклиматические проекты в настоящее время регулируются как международными актами, такими как Парижское соглашение, а также российскими законами: Лесным кодексом Российской Федерации и Федеральным законом «Об ограничении выбросов парниковых газов».

Согласно положениям решения 26-й Конференции сторон Рамочной конвенции ООН по изменению климата в 2021 году, срок реализации лесоклиматического проекта может достигать 15 лет с возможностью продления до двух раз. В рамках реализации положений этой конференции в Российской Федерации в последние годы приняты ряд методологий по обоснованию разработке и внедрению лесоклиматических проектов [12, 13, 14].

Результаты лесоклиматических проектов оцениваются в углеродных единицах – верифицированном показателе реализации климатического проекта, выражаемом в массе парниковых газов, эквивалентной одной 1 т CO₂. Российский реестр углеродных единиц (УЕ) начал работать с 1 сентября 2022 года, в нем содержится информация о реализуемых в России климатических проектах и выпущенных ими углеродных единицах [15]. На начала мая 2025 года в нём числится 64 климатических проектов, и только один – лесоклиматический: в Красноярском крае реализуемый АО «РУСАЛ Красноярск».

Об участии в лесоклиматических проектах приняли решение такие крупные компании, как «Роснефть», «Уралхим», «Сибур». По данным Всемирного банка с 2022 года в мире утверждено и реализуется более 250 лесоклиматических проектов.

В России создается система добровольных климатических проектов и обращения углеродных

единиц. По данным РБК приводится такая информация: средняя стоимость углеродной единицы по сделкам 2023 года составила 850 руб., а всего к концу 2023 года выпущено более 87,5 тыс. УЕ.

Согласно материалам ФГБУ «Рослесинфорг», леса в России способны поглощать до 530 млн т CO₂, однако их поглощающая способность может быть переоценена более чем на треть в сторону повышения. Для поглощения 1 т CO₂ требуется 2,5 га леса.

Стратегией социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года определены меры по обеспечению к 2030 году сокращения выбросов парниковых газов до 70 % относительно уровня 1990 года. С учетом максимально возможной поглощающей способности лесов и иных экосистем до 2050 года поставлена задача сократить выбросы на 50% [16].

Предполагается, что нетто-поглощение CO₂ лесными экосистемами вырастет с 646,4 млн т в 2023 году до 788,7 млн т к 2030 году. Площадь лесных территорий, на которых осуществляются мероприятия по лесовосстановлению и лесоразведению, увеличится с 1506 тыс. до 7000 тыс. га.

В рамках приоритетного интенсивного сценария развития лесного комплекса предполагается обеспечение роста поглощающей способности управляемых экосистем с текущих 535 млн т CO₂ до 1,2 млрд т в лесном хозяйстве. К 2060 году Россия должна стать углеродно-нейтральной страной, то есть выбросы должны быть компенсированы поглощением парниковых газов.

По данным Национального кадастра антропогенных выбросов в 2021 году совокупные антропогенные эмиссии в России составили 2156,6 млн т CO₂-эквивалента без учета поглощающей функции сектора землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ) и 1671,8 млн т CO₂-эквивалента с учетом ЗИЗЛХ.

Здесь необходимо обратить внимание на следующий аспект. Согласно установленным требованиям для учета результатов лесоклиматического проекта и внесения в реестр углеродных единиц необходимы соответствующие методики для каждого из видов проводимых мероприятий. При этом в

настоящее время ФГБУ «Институт глобального климата и экологии имени академика Ю. А. Израэля» разработаны методологии для лесоклиматических проектов по лесовосстановлению; улучшенному управлению лесным хозяйством, в том числе охране лесов от пожаров и снижению воздействия лесозаготовок [13, 14]. Основным недостатком имеющихся методик является то, что они дают только рамочные рекомендации при отсутствии четкого и понятного алгоритма обоснования и реализации и оценки результатов проекта.

Перечень планируемых лесохозяйственных мероприятий гораздо шире и включает необходимость разработки и утверждения аналогичных методологий по лесоразведению, плантационному выращиванию древесных пород, защите лесов от фито- и энтомоу вредителей, агротехническим и лесоводственным уходам за лесами. При этом необходимо руководствоваться критериями действующих отраслевых нормативно-правовых актов, документов лесного планирования и проектирования с учетом экономического, экологического и социального факторов.

Системы прозрачности контроля и учета полученных результатов важны для оценки реального вклада лесоклиматических проектов в снижение выбросов парниковых газов и, в перспективе, агрегации с международными платформами. Помимо результативности мер каждого из лесоклиматических проектов, необходимо оценивать их совокупное влияние на углерододепонирующую способность растительности в пределах лесного участка, лесничества, субъекта Российской Федерации, страны в целом. Так, если на территории определенного лесного участка будут осуществляться мероприятия, максимально способствующие охране, защите, воспроизводству лесов, повышению их продуктивности, а на окружающих вестись активная вырубка леса, возникать очаги природных пожаров, вредителей и болезней, то общий положительный эффект лесоклиматического проекта на региональном уровне будет нивелирован, а поставленные цели не достигнуты. Поэтому необходим всесторонний экологичный подход не только в области лесного хозяйства, но всех секторов экономики в целом.

Сложности с подсчётами и оценкой углеродных показателей появились с момента внесения в типовую форму лесных планов субъектов Российской Федерации требований отчетности, согласно приложению 21 [17]. Задачи ставились в части осуществления планируемых мероприятий по сохранению экологического потенциала лесов, адаптации к изменениям климата и повышению устойчивости лесов в связи с отсутствием понятной методики определения.

В основном применялась методика, согласно рекомендациям МГЭИК, при этом основными составляющими углеродного регулирования лесов являются нетто-поглощение, потери, и бюджет углерода. Расчет углерода надземной фитомассы древесно-стоя осуществляется через приводимые в материалах государственного лесного реестра (ГЛР) объемные запасы древесины насаждений и конверсионные коэффициенты, представляющие собой отношения запаса углерода надземной фитомассы к запасу стволовой древесины. Но следует отметить, что по экспертным оценкам вклад лесов России в аккумуляцию CO₂ недооценен и нуждается в детальном изучении и более точных расчетах.

«Монетизация» CO₂ по результатам лесоклиматических проектов возможна при условии их сертификации по международным стандартам. В 2022 году был введен ГОСТ Р ИСО 14080-2021 «Национальный стандарт Российской Федерации. Управление парниковыми газами и связанные виды деятельности. Система подходов и методическое обеспечение реализации климатических проектов». Но практика исследований в области изменений климата показывает, что России нужны расширенные лесоклиматические стандарты с учетом лесного районирования, продуктивности лесных насаждений, сценария развития регионов, степени нарушенности осваиваемых территорий, перспектив их дальнейшего использования с учетом экологического, экономического и социального факторов.

В целях повышения эффективности реализации лесоклиматических проектов необходима подготовка конкретных программ федерального и регионального уровня по переходу на устойчивое интенсивное лесопользование и воспроизводство лесов

[2]. Современные и понятные методики расчетов депонирования CO₂, должны быть интегрированы в документы лесного планирования и проектирования, а в будущем – в Федеральную государственную систему лесного комплекса (ФГИС ЛК). Соответствующие меры позволят иметь актуальную цифровую базу данных углеродного баланса в лесном фонде.

По мнению ученых ФГБУ «Института глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля» необходимо использовать методы математического моделирования при планировании лесоклиматических проектов, расчеты перспектив получения углеродных единиц за счет оптимального выбора породного состава, видов и объемов работ на конкретных территориях [18, 19].

Наиболее сложным в плане реализации, валидации и степени рисков является лесоклиматический проект, связанный с охраной лесов от пожаров [20].

Заключение

Региональный баланс углерода лесов в значительной степени лимитируется характером и интенсивностью лесохозяйственной деятельности. Решение о внедрении в практику лесохозяйственных мероприятий климатической направленности позволит оптимизировать подходы к сохранению лесных экосистем, как основных поглотителей углерода.

До настоящего времени практика планирования, реализации и контроля мер по адаптации лесного сектора экономики к климатическим изменениям, сохранения лесов и увеличению накопления углерода в лесах свидетельствовала об их недостаточной эффективности.

Внесенные в Лесной кодекс Российской Федерации поправки в виде Главы 4.1. «Климаторегулирующий потенциал лесов» позволили законодательно урегулировать инициативы по включению лесного комплекса в процесс декарбонизации, в том числе, в формате лесоклиматических проектов.

Лесоклиматические проекты направлены на сокращение выбросов парниковых газов и накопле-

ние углерода в лесных экосистемах со сроком реализации 10-15 лет и более (с целью обеспечения учета результативности). Принятая в 2021 году Стратегия низкоуглеродного развития нашей страны видит своей целью обеспечение поглощения выбросов лесами, чтобы стать углеродно-нейтральной к 2060 году Россия должна компенсировать 1,1 млрд т выбросов CO₂.

Вступившие в силу поправки в Лесной кодекс Российской Федерации будут способствовать модернизации лесного хозяйства в области климатических мероприятий; вовлечению участников лесных отношений в процессы сокращения выбросов парниковых газов и накопления углерода в лесных экосистемах.

Законодательно урегулированы вопросы предоставления территорий для реализации лесоклиматических проектов, права и обязанности сторон в лице органов государственной власти и организаций-инициаторов данного вида деятельности, действующих на добровольной основе. Подобный подход позволяет вовлечь в проект третьи заинтересованные стороны, осуществлять мероприятия климатической направленности на лесных участках, переданных для иных видов использования. Отсутствие сегодня типового Соглашения по реализации лесоклиматических проектов до конца не позволяет разделить права, обязанности и ответственность сторон.

Несмотря на важные шаги государства в сторону мер сокращения выбросов парниковых газов и высокий потенциал ряда проектов и инициатив по накоплению углерода, существует еще ряд проблем, требующих научного подхода и обсуждения в целях

совершенствования процессов реализации и оценки результатов лесоклиматических проектов.

При подборе территорий для осуществления лесоклиматических проектов необходимо наличие актуальной информации о планируемых к освоению лесных (земельных) участках; вовлечение максимально большого количества участников в лесоклиматическую деятельность, переход на интенсивный сценарий использования и воспроизводства лесов.

Важно обеспечить эффективность оценки нетто-поглощения CO₂ неуправляемыми лесами; унифицировать методы оценки пулов углерода и потоков парниковых газов в экосистемах на основе интеграции данных наземных измерений, дистанционного зондирования и математического моделирования с разработкой единой информационно-аналитической системы на федеральном и региональном уровнях.

Повышение качества лесопользования на всех уровнях, мониторинг состояния вовлеченных в лесоклиматические проекты экосистем, ведение устойчивого неистощительного лесопользования, эффективное выполнение мероприятий по охране и защите лесов и воспроизводству лесов позволят управлять региональным балансом углерода и смягчить отрицательное воздействие изменений климата. Следует шире применять современные технологии, включая генетические исследования, с целью подбора видового состава лесных насаждений, способного максимально приспособиваться к изменению климата. Необходимо принимать во внимание не только принципы сохранения лесов, увеличения лесистости территорий, но и требуется изучения углеродозапасающей способности древесных растений, и других компонентов лесных экосистем.

Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году»: [официальный сайт] / Министерство природных ресурсов и экологии РФ. – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2023_/ (дата обращения: 30.01.2025). – Текст: электронный.
2. Концепция интенсивного использования и воспроизводства лесов / ФБУ «СПбНИИЛХ». – Санкт-Петербург: СПбНИИЛХ, 2015. – 16 с.
3. Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2020 гг.: в 2 ч. / Росгидромет. – Москва,

2022. – Ч. 1. – 468 с. – URL: http://downloads.igce.ru/kadastr/RUS_NIR-2022_v1_rev.pdf (дата обращения: 12.03.2025). – Текст : электронный.

4. Об ограничении выбросов парниковых газов: Федеральный закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ: (ред. от 26.12.2024) // КонсультантПлюс: справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388992/ (дата обращения: 30.01.2025). – Текст: электронный.

5. О Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.10.2021 № 3052-р. – URL: <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fWO32e2yA0BhtlpyzWfHaiUa.pdf> (дата обращения: 03.11.2024). – Текст электронный.

6. Птичников, А. В. Современная климатическая повестка: какие изменения актуальны в лесном хозяйстве России? / А. В. Птичников, Е. А. Шварц // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2023. – Вып. 242. – С. 129–142. – URL: <https://doi.org/10.21266/2079-4304.2023.242.129-142>. – Текст: электронный.

7. Экономические эффекты климатических изменений в России / ЦКПЭР. – Москва, 2024. – 15 с. – URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2024/09/ekonomicheskie-effekty-klimaticheskikh-izmenenij-v-rossii.pdf> (дата обращения: 05.02.2025). – Текст: электронный.

8. Улучшенное управление лесным хозяйством, в том числе снижение воздействия лесозаготовок. Методология реализации климатического проекта № 0012. Версия 2.0 / Институт глобального климата и экологии имени академика Ю. А. Израэля. – 2023. – 34 с. // Реестр углеродных единиц: [официальный сайт]. – URL: https://carbonreg.ru/pdf/methodology/accepted/CPM%20%E2%84%960012_rus.pdf (дата обращения: 15.01.2025). – Текст: электронный.

9. Национальный план мероприятий второго этапа адаптации к изменениям климата на период до 2025 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 11 марта 2023 г. № 559-р // Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73266443/> (дата обращения: 14.03.2023). – Текст: электронный.

10. О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 26.12.2024 № 492-ФЗ // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: справочная система / АО «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1310670022> (дата обращения: 14.02.2025). – Текст: электронный.

11. Об ограничении выбросов парниковых газов: Федеральный закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ: (ред. от 26.12.2024) // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации : справочная система / АО «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/607142402> (дата обращения: 12.02.2025). – Текст: электронный.

12. Обоснование дополнительности проектной деятельности. Руководство № 001 / Институт глобального климата и экологии имени академика Ю. А. Израэля. – 2023. – 13 с. // Реестр углеродных единиц: [официальный сайт]. – URL: https://carbonreg.ru/pdf/methodology/accepted/CPM%20%E2%84%960010_rus.pdf (дата обращения: 03.02.2025). – Текст: электронный.

13. Лесовосстановление. Методология реализации климатического проекта № 0010. Версия 2.0 / Институт глобального климата и экологии имени академика Ю. А. Израэля. – 2023. – 35 с. // Реестр углеродных единиц: [официальный сайт]. – URL: https://carbonreg.ru/pdf/methodology/accepted/CPM%20%E2%84%960010_rus.pdf (дата обращения: 03.02.2025). – Текст: электронный.

14. Улучшенное управление лесным хозяйством, в том числе охрана лесов от пожаров. Методология реализации климатического проекта № 0011. Версия 2.0 / Институт глобального климата и экологии имени академика Ю. А. Израэля. – 2023. – 34 с. // Реестр углеродных единиц: [официальный сайт]. – URL: https://carbonreg.ru/pdf/methodology/accepted/CPM%20%E2%84%960011_rus.pdf (дата обращения: 03.02.2025). – Текст: электронный.

15. Реестр углеродных единиц: [официальный сайт]. – URL: <https://carbonreg.ru/> (дата обращения: 21.02.2025). – Текст: электронный.

16. О Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.10.2021 № 3052-р

// Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: справочная система / АО «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/726639341> (дата обращения: 12.02.2025). – Текст: электронный.

17. Об утверждении типовой формы и состава лесного плана субъекта Российской Федерации, порядка его подготовки и внесения в него изменений: приказ Минприроды России от 20.12.2017 № 692 // Консультант-Плюс : справочная правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_295497/ (дата обращения: 15.02.2025). – Текст: электронный.

18. Коротков, В. Н. Лесоклиматические проекты, их углеродный потенциал, преимущества и недостатки / В. Н. Коротков. – URL: <https://climate-change.moscow/article/lesoklimaticheskie-proekty-ih-uglerodnyy-potencial-preimushchestva-i-nedostatki?ysclid=ld1x6hxplc284977585> (дата обращения: 09.01.2025). – Текст: электронный.

19. Коротков, В. Н. Лесные климатические проекты в России: ограничения и возможности / В. Н. Коротков // Russian Journal of Ecosystem Ecology. – 2022. – Т. 7, № 4. – URL: <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2022-4-3>. – Текст: электронный.

20. Алексеев, А. С. Борьба с лесными пожарами как климатический проект в области лесных отношений (на примере Красноярского края) / А. С. Алексеев, Л. С. Ветров, А. А. Никифоров // Леса России: политика, промышленность, наука, образование материалы VIII Всероссийской научно-технической конференции, 24–26 мая 2023 г. – Санкт-Петербург : ИПО СПбГЛТУ, 2023. – С. 115–111.

References

1. Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation. (2023). *Gosudarstvennyy doklad «O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchey sredy Rossiyskoy Federatsii v 2023 godu»* [State report «On the state and protection of the environment of the Russian Federation in 2023»]. Retrieved January 30, 2025, from https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2023_/ (in Russ.).

2. Saint-Petersburg Forestry Research Institute (SPbNIIKKh). (2015). *Kontseptsiya intensivnogo ispol'zovaniya i vosпроизводства лесов* [The concept of intensive use and reproduction of forests]. SPbNIIKKh. (in Russian).

3. Roshydromet. (2022). *Natsional'nyy doklad o kadastre antropogennykh vybrosov iz istochnikov i absorbsii poglotitelyami parnikovyykh gazov, ne reguliruemyykh Montreal'skim protokolom za 1990–2020 gg.* [National report on the inventory of anthropogenic emissions from sources and absorption by sinks of greenhouse gases not controlled by the Montreal Protocol for 1990–2020] (Ch. 1). Retrieved March 12, 2025, from http://downloads.igce.ru/kadastr/RUS_NIR-2022_v1_rev.pdf (in Russ.).

4. Federal'nyy zakon ot 02.07.2021 № 296-FZ «Ob ogranichenii vybrosov parnikovyykh gazov» [Federal Law No. 296-FZ of July 2, 2021 «On limiting greenhouse gas emissions»]. (2021). ConsultantPlus. Retrieved January 30, 2025, from https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388992/ (in Russ.).

5. Government of the Russian Federation. (2021, October 29). *Rasporiazhenie № 3052-r «O Strategii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii s nizkim urovnem vybrosov parnikovyykh gazov do 2050 goda»* [Order No. 3052-r «On the Strategy for the socio-economic development of the Russian Federation with low greenhouse gas emissions until 2050»]. Retrieved November 3, 2024, from <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fWO32e2yA0BhtIpyzWfHaiUa.pdf> (in Russ.).

6. Ptichnikov, A. V., & Schwartz, E. A. (2023). *Sovremennaya klimaticheskaya povestka: kakie izmeneniya aktual'ny v lesnom khozyaystve Rossii?* [The modern climate agenda: what changes are relevant in Russian forestry?]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii*, 242, 129–142. <https://doi.org/10.21266/2079-4304.2023.242.129-142> (in Russ.).

7. Center for Environmental and Natural Resource Economics (CENRE). (2024). *Ekonomicheskie efekty klimaticheskikh izmeneniy v Rossii* [Economic effects of climate change in Russia]. Retrieved February 5, 2025, from <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2024/09/ekonomicheskie-effekty-klimaticheskikh-izmeneniy-v-rossii.pdf> (in Russ.).

8. Izrael Institute of Global Climate and Ecology. (2023). *Uluchshennoye upravleniye lesnym khozyaystvom, v tom chisle snizheniye vozdeystviya lesozagotovok. Metodologiya realizatsii klimaticheskogo proyekta № 0012. Versiya 2.0* [Improved forest management, including reduced impact of logging. Methodology for the implementation of climate project No. 0012. Version 2.0]. Registry of Carbon Units. Retrieved January 15, 2025, from https://carbonreg.ru/pdf/methodology/accepted/CPM%20%E2%84%960012_rus.pdf (in Russ.).

9. Natsional'nyy plan meropriyatiy vtorogo etapa adaptatsii k izmeneniyam klimata na period do 2025 goda: utv. rasporyazheniyem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 11 marta 2023 g. № 559-r [National action plan for the second stage of adaptation to climate change for the period up to 2025: approved by the order of the Government of the Russian Federation of March 11, 2023 No. 559-r]. (2023). Garant.ru. Retrieved March 14, 2023, from <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73266443/> (in Russ.).

10. Federal'nyy zakon ot 26.12.2024 № 492-FZ «O vnesenii izmeneniy v Lesnoy kodeks Rossiyskoy Federatsii» [Federal Law No. 492-FZ of December 26, 2024 «On Amendments to the Forest Code of the Russian Federation»]. (2024). KonsultantPlyus. Retrieved February 14, 2025, from <https://docs.cntd.ru/document/1310670022> (in Russ.).

11. Federal'nyy zakon ot 02.07.2021 № 296-FZ «Ob ogranichenii vybrosov parnikovykh gazov» [Federal Law No. 296-FZ of July 2, 2021 «On limiting greenhouse gas emissions»]. (2021). KonsultantPlyus. Retrieved February 12, 2025, from <https://docs.cntd.ru/document/607142402> (in Russ.).

12. Izrael Institute of Global Climate and Ecology. (2023). *Obosnovaniye dopolnitel'nosti projektnoy deyatel'nosti. Rukovodstvo № 001* [Justification of project activity additionality. Guidance No. 001]. Registry of Carbon Units. Retrieved February 3, 2025, from https://carbonreg.ru/pdf/methodology/accepted/CPM%20%E2%84%960010_rus.pdf (in Russ.).

13. Izrael Institute of Global Climate and Ecology. (2023). *Lesovosstanovleniye. Metodologiya realizatsii klimaticheskogo proyekta № 0010. Versiya 2.0* [Reforestation. Methodology for the implementation of climate project No. 0010. Version 2.0]. Registry of Carbon Units. Retrieved February 3, 2025, from https://carbonreg.ru/pdf/methodology/accepted/CPM%20%E2%84%960010_rus.pdf (in Russ.).

14. Izrael Institute of Global Climate and Ecology. (2023). *Uluchshennoye upravleniye lesnym khozyaystvom, v tom chisle okhrana lesov ot pozharov. Metodologiya realizatsii klimaticheskogo proyekta № 0011. Versiya 2.0* [Improved forest management, including forest fire protection. Methodology for the implementation of climate project No. 0011. Version 2.0]. Registry of Carbon Units. Retrieved February 3, 2025, from https://carbonreg.ru/pdf/methodology/accepted/CPM%20%E2%84%960011_rus.pdf (in Russ.).

15. *Registry uglerodnykh yedinit* [Registry of carbon units]. (n.d.). Retrieved February 21, 2025, from <https://carbonreg.ru/ru/> (in Russ.).

16. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 29.10.2021 № 3052-r «O Strategii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii s nizkim urovnem vybrosov parnikovykh gazov do 2050 goda» [Order of the Government of the Russian Federation of October 29, 2021 No. 3052-r «On the Strategy for the socio-economic development of the Russian Federation with low greenhouse gas emissions until 2050»]. (2021). KonsultantPlyus. Retrieved February 12, 2025, from <https://docs.cntd.ru/document/726639341> (in Russ.).

17. Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation. (2017, December 20). *Prikaz № 692 «Ob utverzhdenii tipovoy formy i sostava lesnogo plana sub"yekta Rossiyskoy Federatsii, poryadka ego podgotovki i vneseniya v nego izmeneniy»* [Order No. 692 «On approval of the standard form and content of the forest plan of a constituent entity of the Russian Federation, the procedure for its preparation and amendment»]. ConsultantPlus. Retrieved February 15, 2025, from https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_295497/ (in Russ.).

18. Korotkov, V. N. (n.d.). *Lesoklimaticheskiye projekty, ikh uglerodnyy potentsial, preimushchestva i nedostatki* [Forest climate projects, their carbon potential, advantages and disadvantages]. Retrieved January 9, 2025, from <https://climate-change.moscow/article/lesoklimaticheskie-proekty-ih-uglerodnyy-potencial-preimushchestva-i-nedostatki?ysclid=ld1x6hxplc284977585> (in Russian).

19. Korotkov, V. N. (2022). Lesnyye klimaticheskiye proyekty v Rossii: ogranicheniya i vozmozhnosti [Forest climate projects in Russia: limitations and opportunities]. *Russian Journal of Ecosystem Ecology*, 7 (4). <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2022-4-3> (in Russian).

20. Alekseev, A. S., Vetrov, L. S., & Nikiforov, A. A. (2023). Bor'ba s lesnymi pozharemi kak klimaticheskiy proyekt v oblasti lesnykh otnosheniy (na primere Krasnoyarskogo kraya) [Forest fire fighting as a climate project in the field of forest relations (on the example of Krasnoyarsk Territory)]. In *Lesa Rossii: politika, promyshlennost', nauka, obrazovaniye. Materialy VIII Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Forests of Russia: politics, industry, science, education. Proceedings of the VIII All-Russian Scientific and Technical Conference] (pp. 115–117). IPO SPbSLTU. (in Russ.).

Сведения об авторах

Ветров Леонид Степанович – канд. с.-х. наук, доцент кафедры лесной таксации, лесоустройства и геоинформационных систем, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», Институтский пер. д. 5, к. 1, г. Санкт-Петербург, 194021, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2388-2960>, e-mail: leotax@mail.ru

Information about the authors

Leonid S. Vetrov – Cand. Sci (Agric), Associate Professor of the department of forest inventory, management and GIS, St. Petersburg State Forest Technical University, Institutsky per., 5, k. 1, Saint-Petersburg, 194021, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2388-2960>, e-mail: leotax@mail.ru