



Добровольная лесная сертификация как инструмент сдерживания климатических изменений и адаптации лесов к ним

Михаил Л. Карпачевский¹✉, m.kapachevskiy@forest-etalon.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9585-6228>

Татьяна О. Яницкая¹, t.yanitskaya@forest-etalon.ru

Николай М. Шматков¹, n.shmatkov@forest-etalon.ru

Евгений А. Шварц², e.a.shvarts@igras.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6828-4367>

¹ Добровольная система лесной сертификации «Лесной эталон», 2-я Брестская, 46 стр.1, офис 6, Москва, 125047, Российская Федерация

² Институт географии РАН, Старомонетный пер, 29, стр. 4, Москва, 119017, Российская Федерация

Многие требования стандартов лесопользования систем добровольной лесной сертификации (ДЛС) в отношении ведения лесного хозяйства и лесозаготовок полностью отвечают международно признанным критериям улучшенным управлением лесами (УУЛ) лесоклиматических проектов. Среди них сохранение ценных лесов (особенно малонарушенных и старовозрастных), создание продуктивных лесных культур, оставление при лесозаготовках ключевых биотопов (крупных деревьев, деревьев редких пород, крупных древесных остатков), сохранение иных местообитаний редких и исчезающих видов, меры по обеспечению мозаичности ландшафта, а также минимизации воздействия на растительный покров, гидрологический режим территории и почвы. В силу этого ДЛС может рассматриваться в качестве инструмента, который вносит дополнительный измеримый вклад в противодействие изменению климата и адаптацию лесов по сравнению со обычным уровнем лесопользования. Держатель сертификата ДЛС на основании результатов мониторинга с помощью стандартных методик расчета запасов углерода в лесах вполне может получить и количественные оценки увеличения депонированию углерода в сертифицированных лесах. Такие количественные оценки могут быть использованы розничными продавцами и крупными потребителями сертифицированной продукции для демонстрации своего вклада в противодействие изменению климата и адаптации лесов.

Ключевые слова: адаптация к изменению климата, добровольная лесная сертификация, улучшенное управление лесами, малонарушенные леса

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: Добровольная лесная сертификация как инструмент сдерживания климатических изменений и адаптации лесов к ним / М. Л. Карпачевский, Т. О. Яницкая, Н. М. Шматков, Е. А. Шварц // Лесотехнический журнал. – 2026. – Т. 16. – № 1 (61). – С. 229–246. – Библиогр.: с. 241–245 (32 назв.). – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2026.1/15>.


Поступила 01.03.2025. Пересмотрена 12.02.2026. Принята 15.03.2026. Опубликовано онлайн 27.03.2026.

Voluntary forest certification as an instrument of climate change mitigation and forest adaptation

Mikhail L. Karpachevskiy¹ ✉, m.kapachevskiy@forest-etalon.ru,  <https://orcid.org/0000-0002-9585-6228>

Tatiana Yanitskaya¹, t.yanitskaya@forest-etalon.ru

Nikolay M. Shmatkov¹, n.shmatkov@forest-etalon.ru

Evgeny A. Shvarts², e.a.shvarts@igras.ru,  <https://orcid.org/0000-0002-6828-4367>

¹Voluntary Forest Certification System “Forest Etalon”, Moscow, 125047, Russian Federation

²Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, 119017, Russian Federation

Abstract

Many requirements of forest management standards of voluntary forest certification systems (VFC) regarding forest management completely comply with internationally recognized criteria for improved forest management (IFM) used in climate forest projects. This includes conservation of valuable forests (especially intact and old-growth), establishment of productive artificial stands, retention of key habitats (large trees, rare tree species, coarse woody debris), retention of other habitats of rare and threatened species, measures of preservation of mosaic landscape as well as minimization of the impact on vegetation cover, hydrological regime of the area and soils. Therefore, VFC can be viewed as an instrument, which additionally quantitatively contributes to climate change mitigation and forest adaptation relatively the baseline level of forest management. A certificate holder of VFC based on monitoring results and using standard methods to calculate carbon stock in forests is able to receive some quantitative estimates of increased carbon accumulation in certified forests. Such quantitative estimates can be used by retailers and large buyers of certified products to demonstrate their contribution to climate change mitigation and forest adaptation.

Keywords: *climate change adaptation, voluntary forest certification, improved forest management, intact and old-growth forests*

Funding: this research received no external funding.

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

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

For citation: Karpachevskiy M. L., Yanitskaya T. O., Shmatkov N. M., Shvarts E. A. (2026). Voluntary forest certification as an instrument of climate change mitigation and forest adaptation. *Forestry Engineering journal*, Vol. 16, No. 1 (61), pp. 229–246 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2026.1/15>.

Received 01.03.2025.

Revised 12.02.2026.

Accepted 15.03.2026. *Published online* 27.03.2026.

Введение

Изменение климата признано одним из наиболее серьезных вызовов современности, оказывающим multifaceted воздействие на природные экосистемы и экономику. Леса, занимающие около 30% суши планеты, играют ключевую двойную роль в этом процессе. С одной стороны, они являются мощным поглотителем парниковых газов, аккумулируя углерод в фитомассе и почве, что делает их важнейшим элементом глобальной стратегии по сдерживанию климатических изменений. С другой стороны, леса сами крайне уязвимы перед последствиями этих изменений: участившиеся засухи, лесные пожары, вспышки массового размножения вредителей и экстремальные погодные явления приводят к

деградации лесных экосистем, снижению их продуктивности и даже к трансформации их из стока в источник углерода.

В ответ на эти вызовы международное сообщество разрабатывает различные политические и экономические механизмы, направленные на сохранение и устойчивое управление лесами. Однако эффективность государственных регуляторных мер зачастую ограничена их инерционностью и сложностью адаптации к быстро меняющимся условиям. В этой связи возрастает роль добровольных рыночных инструментов, среди которых особое место занимает добровольная лесная сертификация.

Первоначально созданная как механизм подтверждения легальности и экологической

ответственности лесопользования (например, схемы FSC и PEFC), сегодня лесная сертификация все чаще рассматривается в более широком контексте – как потенциальный инструмент реализации климатической политики. Сертификационные требования к сохранению биоразнообразия, поддержанию защитных функций леса и неистощительности лесопользования могут способствовать повышению устойчивости лесов к климатическим стрессам (адаптация). Одновременно с этим, стимулируя ответственное лесовосстановление и предотвращая деградацию лесов, сертификация способствует сохранению и увеличению запасов углерода (митигация).

Несмотря на растущее понимание климатического потенциала добровольной лесной сертификации, научных работ, количественно оценивающих ее вклад в сдерживание изменений климата и адаптацию к ним, недостаточно. Остаются открытыми вопросы о том, насколько существующие стандарты учитывают климатические риски, как сертификация влияет на углеродный баланс сертифицированных участков по сравнению с несертифицированными, и какие дополнительные "климатические" критерии могут быть в нее интегрированы.

M. Girona с коллегами (2023) [1] указывают, что климат и последствия его изменения все сильнее сказываются на функционировании бореальных лесов, в связи с чем управление на экосистемной основе сталкивается с проблемами из-за изменения режима природных нарушений, потерей биологического разнообразия, усилением фрагментации лесов, быстрым сокращением площадей старовозрастных (малонарушенных) лесов и необходимостью разработки новых лесоводственных подходов. Климатическая доктрина Российской Федерации ставит задачу достижения климатической нейтральности страны к 2060 году²⁸. Согласно целевому сценарию Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года²⁹ нетто-поглощение парниковых газов в секторе землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства (т.е. для управляемых природных экосистем, или сектора

ЗИЗЛХ) к 2050 году должно увеличиться до 1,2 млрд т CO₂ экв в год, или на 0,69 млрд т CO₂ экв. в год. В 2024 году оценка нетто-поглощения парниковых газов экосистемами страны была существенно увеличена с 0,55 до 1,08 млрд т CO₂ экв. в год (по данным первого этапа Важнейшего инновационного проекта государственного значения (ВИП ГЗ) «Российская система климатического мониторинга», проект курируется Минэкономразвития Российской Федерации)³⁰. Однако, такое повышение оценки не отменяет необходимости решения задачи повышения поглотительной способности российских лесов и их адаптационного потенциала. А это напрямую зависит от того, удастся ли снизить риски возникновения катастрофических лесных пожаров, улучшить качество лесовосстановления, обеспечить воспроизводство хозяйственно ценной древесины и повысить долгосрочную устойчивость лесов. Недавний анализ Института мировых ресурсов глобальных данных дистанционного зондирования показал [2]), что за последние 24 года темпы накопления углерода мировыми лесами неуклонно снижались. Если в 2001 году леса депонировали 9,5 млрд т CO₂ эквивалента в год, то в 2024 году – уже только 1,7 млрд т в год. В немалой степени этому способствуют растущие объемы заготовки древесины, благодаря чему эмиссия парниковых газов за 24 года увеличилась с 1,4 до 2,7 млрд т CO₂ экв. в год. Но еще тревожней выглядит тенденция роста эмиссии парниковых газов от катастрофических лесных пожаров, в том числе в бореальных лесах Канады и России. За 24 года глобальная эмиссия от пожаров выросла в 8 раз с 0,5 млрд т до 4,1 млрд т CO₂ экв. в год. В свою очередь само обострение проблемы катастрофических лесных пожаров непосредственно связывают с изменением климата [3-5]. Следует упомянуть, что качество искусственного лесовосстановления в России в целом остается невысоким, а основная ставка при этом по-прежнему делается на выращивание экономически ценных хвойных пород, без учета экологической ценности создаваемых лесов и их способности к адаптации к изменению климата [6; 7]. При этом даже в странах Фенноскандии, которые традиционно приводятся в

²⁸ Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2023 № 812 «Об утверждении Климатической доктрины Российской Федерации». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202310260009?index=1>.

²⁹ Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 N 3052-р «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года». – URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_399657.

³⁰ Минэкономразвития представило итоги первого этапа реализации «Российской системы климатического мониторинга». – URL: https://economy.gov.ru/material/news/minekonomrazvitiya_predstavilo_itogi_pervogo_etapa_realizacii_rossiyskoy_sistemy_klimaticheskogo_monitoringa.html (дата обращения: 10.12.2025).

пример с точки зрения качества управления лесами, в связи с изменением климата еловые монокультуры оказались подвержены ураганным ветрам, участвовавшим в последние годы, а также вспышкам размножения насекомых [8, 9]. В глобальном масштабе Россия может внести существенный вклад в изменение данных негативных тенденций, но только при условии существенного повышения качества управления лесами страны.

В 2017 году появилось нормативное требование по включению списка адаптационных мер в лесные планы субъектов Российской Федерации [10]. Хотя в последние годы затраты на адаптационные мероприятия, направленных на снижение климатических рисков, заметно выросли [11], опыт последних десятилетий показал, что одними только административно-принудительными мерами (например, через реализацию на национальном уровне положений Парижского соглашения) задачу увеличения поглощения парниковых газов экосистемами страны и адаптации лесов к изменению климата не решить. Крайне важно, чтобы также работали инструменты, основанные на рыночных механизмах. В последнее время наиболее широко и предметно в качестве такого рассматривают углеродные рынки и связанные с ними так называемые природно-климатические и, в частности лесоклиматические проекты (ЛКП). ЛКП реализуются как часть национальных обязательств по сокращению выбросов парниковых газов, так и в качестве элементов добровольных систем сертификации углеродных кредитов для компенсации выбросов парниковых газов [12]. Как показано L. Kaarakka с коллегами (2021) [13] и В. Коротковым (2022) [12], непосредственно в рамках ЛКП в качестве экономически эффективных приемов применяются приемы так называемого улучшенного управления лесами (УУЛ), которые являются частью природных климатических решений. Помимо собственно дополнительного депонирования углерода в природных экосистемах, такие приемы должны способствовать лучшему выполнению и других экосистемных функций, например, сохранению биологического разнообразия [14; 15]. Многие из таких приемов давно известны специалистам лесного хозяйства и хорошо себя зарекомендовали на практике, но используются в первую очередь для решения иных задач, например, сохранения биологического разнообразия и выращивания продуктивных хозяйственно ценных лесов. Унифицированного определения УУЛ не существует, но наиболее широко используется формулировка агентства штата Калифорния – Калифорнийского совета по воздушным ресурсам [16, с. 3]: «УУЛ это деятельность по управлению лесами, которая ведет к увеличению запасов

углерода в лесных землях по сравнению с базовым уровнем его запасов». На данном определении, в частности, основан наиболее популярный на международной арене стандарт сертификации углеродных кредитов для компенсации выбросов парниковых газов Verified Carbon Standard, управляемый организацией VERRA [13]. Обобщив различные определения, L. Kaarakka с коллегами (2021) [13] приводят следующие приемы УУЛ:

- увеличение длительности оборота рубки;
- проведение рубок ухода, способствующих повышению качества древостоя и управлению горючими материалами;
- формирование разновозрастных насаждений (в том числе с помощью выборочных рубок);
- содействие естественному восстановлению/возобновлению леса и сохранению подроста;
- выбор видов: сохранение местных видов и, если возможно, увеличение числа пород в древостое;
- минимизация повреждения деревьев, оставляемых при заготовке;
- минимизация нарушения почв и нанесения связанного ущерба: уплотнения, перемешивания и перемещения почвы;
- сохранение крупных древесных остатков в древостое (пней, валежа, сухостоя).

Следует сказать, что в настоящий момент изменение запаса почвенного углерода учитывается в приемах УУЛ (и в ЛКП) только в ограниченном числе случаев [13].

Говоря о ЛКП как рыночном инструменте, вполне успешно функционирующим на международном уровне, важно оговориться, что подходы к разработке и реализации ЛКП в России и их совместимость с международными требованиями в данной сфере вызывают ряд справедливых нареканий и вопросов [17]. Также следует отметить, что, по мнению многих специалистов [14; 17–19], несмотря на очевидные перспективы, экономический потенциал климатических проектов в России, особенно природно-климатических, для получения углеродных единиц существенно ниже, чем предполагалось ранее, а их реализация связана с существенными рисками. На этом фоне незаслуженно мало внимания получают иные, давно работающие в России рыночные инструменты, например, добровольная лесная сертификация (ДЛС), которая также способствует внедрению

наилучших практик, связанных с грамотным управлением лесам, в том числе с точки зрения сохранения биологического разнообразия, учета прав местных сообществ и коренных народов [20-25]. Признано [25, с. 520], что в бореальных странах, в частности в России, именно стандарты ДЛС в последние десятилетия стали лидирующим рыночным инструментом в области управления лесами.

Многие годы российский лесной бизнес рассматривал сертификаты международно признанных систем ДЛС – FSC и PEFC – главным образом как пропуск на зарубежные экологически чувствительные рынки. Системно продвижением своей продукции как имеющей ответственное происхождение на внутреннем российском и международных азиатских рынках лесной бизнес не занимался. Вместе с тем для российского ритейла и крупных потребителей продукции из древесины, включая бумагу и упаковку, использование сертифицированных материалов также важно с точки зрения социально-экологической ответственности, а также для управления рисками. Главная цель крупного ритейла – исключить риск попадания в цепочки поставок древесной продукции, которая имеет нелегальное или «сомнительное» происхождение, особенно если это может связать их с конфликтными и скандальными ситуациями на социальной и экологической почве. Иногда крупный бизнес коммуницирует наличие сертификата ДЛС как свой вклад в сохранение биологического разнообразия или развитие местных сообществ. Но вот о том, что благодаря ДЛС также вносится существенный вклад в противодействие изменению климата, они мало осведомлены. Хотя примеры такие были [26]. Государство вообще не воспринимает ДЛС всерьез в качестве инструмента своей климатической политики.

Данная статья призвана хотя бы частично заполнить этот пробел. В ней мы на конкретных примерах анализируем, как в стандартах лесопользования ДЛС отражены климатически-ориентированные требования, в том числе какие используемые в рамках ДЛС лесозаготовительные и лесохозяйственные практики способствуют снижению выбросов парниковых газов или увеличения поглотительной способности лесов, а также адаптации лесов к изменению климата.

Материалы и методы

Объект и предмет исследований

Объектом исследования является оценка возможности использования ДЛС в качестве практического инструмента, способствующего предотвращению изменения климата и адаптации лесов в России. Предмет исследования – оценка требований стандартов лесопользования систем ДЛС

на предмет их соответствия приемам улучшенного управления лесами, которые используются в лесоклиматических проектах. Набор требований стандартов к ведению лесного хозяйства и лесопользования у разных систем ДЛС во многом пересекается, но их планка, требования к организации и проведению сертификации, как и механизмы продвижения на рынках весьма различны. Чтобы быть эффективной, система ДЛС должна отвечать, как минимум, трем условиям. Во-первых, ее стандарты должны накладываться на лесопользователя какие-то дополнительные обязательства по сравнению с обычными условиями ведения бизнеса. Набор и содержание этих дополнительных обязательств в отношении лесного хозяйства и лесопользования должны соответствовать международно принятым представлениям об ответственном лесопользовании. Во-вторых, должна существовать возможность количественной оценки эффекта сертификации в части воздействия на климат. В-третьих, результаты сертификации и расчеты, сделанные на их основе, должны быть прозрачны и доступны (например, в виде доступных публичных отчетов, информации компаний о своей деятельности), а их достоверность и научную обоснованность можно оценить.

Сбор данных

В настоящий момент на российском рынке присутствуют четыре системы ДЛС (Табл. 1): Национальная система лесной сертификации (НСЛС, <https://nsfc.gostinfo.ru/>), система «Лесной эталон» (<https://forest-etalon.org/>), система SFMRU/38200 (<https://sfm38200.ru/index.html>) и «Устойчивый лес» (<https://устойчивыйлес.рф/>). Международные системы FSC (fsc.org) и PEFC (pefc.org), которые работали в России многие годы, ушли из России в 2022–2023 годах. Вместе с тем, стандарт системы «Лесной эталон» СТО-42952298-001-2022 «Сертификация лесопользования» фактически идентичен по требованиям Национальному стандарту лесопользования FSC для Российской Федерации FSC-STD-RUS-02.1-2020RU, а в качестве стандарта лесопользования система SFMRU/38200 использует ГОСТ Р 58003—2017 «Лесопользование и лесопользование», который идентичен национальному стандарту, который ранее использовался PEFC. Стандарты лесопользования НСЛС и УЛ не имеют международных аналогов. У FSC и «Лесного эталона» публичные отчеты о сертификации размещаются на сайте. НСЛС не размещает такие отчеты, а отчеты SFMRU/38200, хоть и размещаются на сайте, не содержат информации о результатах деятельности сертифицированных компаний. У системы УЛ выдан всего один сертификат лесопользования. В связи с этим для анализа требований, имеющих положительный эффект с точки зрения

Природопользование

предотвращения изменения климата, был выбрана система «Лесной эталон», которая отвечает всем вышеприведенным требованиям для анализа и выдала достаточно большое количество сертификатов лесопользования.

Результаты хозяйственной деятельности держателей сертификатов доступны в виде публичных отчетов и иных документов компаний (краткое резюме плана лесопользования, ежегодные отчеты о мониторинге хозяйственной

деятельности). При этом, благодаря идентичности стандарта лесопользования системы «Лесной эталон» стандарту международной системы FSC и в целом преемственности систем (держатели сертификатов «Лесного эталона» в подавляющем большинстве ранее являлись держателями сертификатам FSC), информацию о хозяйственной деятельности держателей сертификатов можно проследить в течение длительного времени.

Таблица 1

Системы ДЛС в России и доступность информации о деятельности сертифицированных лесозаготовительных компаний

Table 1

VFC systems in Russia and the availability of information on the activity of certified timber harvesting organizations

Характеристика Characteristics	«Лесной эталон» Forest Etalon	НСЛС NSFC	SFMRU/38200	«Устойчивый лес» Sustainable Forest	FSC	PEFC
Доступность стандартов лесопользования Accessibility of forest management standards	да yes	да yes	да yes	да yes	да yes	да yes
Количество действующих сертификатов лесопользования Number of valid certificates	56	13	12	1	отсутствуют not available	отсутствуют not available
Доступность публичных отчетов по сертификации лесопользования Accessibility of public reports of forest management certification	да yes	нет no	да yes	да yes	да yes	да yes
Публичная доступность результатов хозяйственной деятельности Public accessibility of the results of forest management activities	да yes	нет no	нет no	да yes	да yes	нет no

Примечание: Сведения о доступной информации относятся к сертификатам лесопользования FSC, которые действовали до 30 апреля 2023 года, и сертификатам лесопользования PEFC, которые действовали до 11 августа 2022 года.

Note: Data about available information refer to FSC forest management certificates that were valid before April 30 2023 and PEFC forest management certificates that were valid before August 2022.

Источник: собственные вычисления авторов.

Source: own calculations.

Природопользование

Анализ данных

В рамках данного исследования требования стандарта лесопользования СТО-42952298-001-2022 были соотнесены с утвержденными российскими методологиями лесоклиматических проектов, в частности Методологией реализации климатического проекта № 0012 «Улучшенное управление лесным хозяйством, в том числе снижение воздействия лесозаготовок»³¹, Методологией реализации климатического проекта № 0011 «Улучшенное управления лесным хозяйством, в том числе охрана лесов от пожаров»³², Методологией реализации климатического проекта № 0010 «Лесовосстановление»³³, которые размещены в Реестре углеродных единиц (<https://carbonreg.ru/>), а также с методологией VM0045 «Улучшенное управление лесами с использованием динамически согласованных базовых линий из национальных лесных инвентаризаций, версия 1.2»³⁴. Последняя методология разработана организацией Verra, которая администрирует международно признанную систему добровольной сертификации углеродных кредитов для компенсации эмиссии парниковых газов Verified carbon standard.

Следует отметить, что российские методологии улучшенного управления лесным хозяйством весьма неконкретны в отношении собственно описания допустимых методов УУЛ. Более того, в отличие от международной практики, российские методологии прямо не указывают на сохранение лесов в качестве метода накопления углерода и/или предотвращения эмиссии парниковых газов. При заготовке древесины в качестве допустимых прямо упоминаются лишь методы, приводящие к уменьшению нарушений подроста, почвенного покрова и подстилки, а при лесовосстановлении рекомендуется использовать не менее 5 местных видов деревьев и кустарников. Также ЛКП запрещается реализовывать на землях водно-болотных угодий, в том числе на осушенных торфяниках. В отношении охраны лесов от пожаров методологии ограничиваются общими ссылками на действующее законодательство. Методологии VM0045 организации Verra содержат намного более обширный перечень допустимых приемов УУЛ, включая:

- посадку деревьев во вторичные, часто деградированные леса с целью обогащения их породного состава и увеличения общего запаса древесины;
- обеспечение естественного возобновления путем контроля конкурирующей растительности;
- обеспечение лесонасаждений водой и/или применение удобрений;
- снижение объемов заготовки древесины;
- сохранение части деревьев при заготовке древесины в качестве элемента будущего леса или удлинение срока оборота рубки;
- сохранение участков лесов;
- изменение пожарной опасности путем контроля объема горючих материалов.

Данные о площадях сохраняемых участков ценных лесов держателями сертификатов системы «Лесной эталон» анализировались по публичным отчетам и иным документами компаний (краткое резюме плана лесопользования, ежегодные отчеты о мониторинге хозяйственной деятельности).

Результаты

Стандарт лесопользования системы «Лесной эталон» не содержит специальных требований по предотвращению эмиссии парниковых газов, противодействию глобальному потеплению, снижению углеродного следа и т.д. Более того, слова «эмиссия», «парниковые газы», «углеродный след» в стандарте вообще не встречаются, несколько раз упоминаются лишь депонирование или связывание углерода. Однако, многие требования стандарта в качестве одного из эффектов предполагают как раз положительное воздействие с точки зрения предотвращения изменения климата, а также предполагают применение приемов, которые соответствуют улучшенному управлению лесами ЛКП.

Сохранение участков ценных лесов

Сохранение ценных участков лесов (Принцип 9, Приложение D) не только предотвращает эмиссию уже накопленного

³¹ URL: https://carbonreg.ru/pdf/methodology/accepted/CPM%20%E2%84%960012_rus.pdf

³² URL: https://carbonreg.ru/pdf/methodology/accepted/CPM%20%E2%84%960011_rus.pdf

³³ URL: https://carbonreg.ru/pdf/methodology/accepted/CPM%20%E2%84%960010_rus.pdf

³⁴ VCS Methodology. VM0045. Improved forest management using dynamic matched baselines from national forest inventories. Version 1.2 10 July 2025 (Методология Verra VM0045 «Улучшенное управление лесами с использованием динамически согласованных базовых линий из национальных лесных инвентаризаций, версия 1.2»). URL: <https://carbonplatform.ru/verra-vm0045>.

Природопользование

углерода, но и обеспечивает дальнейшее его накопление. В лесах, сертифицированных по системе «Лесной эталон», площадь защитных лесов (в том числе особо охраняемых природных территорий (ООПТ)) и особо защитных участков леса составляет 2,48 млн га, или 31% от общей сертифицированной площади (все расчеты здесь и ниже сделаны на апрель 2025 года, в расчете учтено 7,9 млн га) (Рис. 1). Требования системы «Лесной эталон» дополнительно предусматривают сохранение участков лесов, которые проектируются в качестве ООПТ, даже если запрет на заготовку древесины для таких участков отсутствует (еще 0,13 тыс. га). На сертифицированной территории также могут находиться участки, которые обладают высокими природоохранными ценностями (ВПЦ), но по закону не сохраняются. Держатели сертификатов системы «Лесной эталон» добровольно сохраняют таким образом еще 0,26 млн. га лесов (Рис. 2). Таким образом, всего добровольно сохраняется 0,4 млн га ВПЦ (5% от сертифицированной площади). В первую очередь компании должны обеспечить максимально возможное сохранение старовозрастных и малонарушенных лесов (включая малонарушенные лесные территории, и малонарушенные лесные массивы), в качестве лесов с ВПЦ. Тут следует отметить, что в данном вопросе требования системы «Лесной эталон» полностью аналогичны требованиям международной схемы FSC³⁵.

В соответствии с со сложившимися международными представлениями [13] и, в частности, методологией Verra, сохранение дополнительных ценных участков леса, особенно малонарушенных и старовозрастных, рассматривается и в качестве приема ЛКП, а также способствует адаптации лесов.

Российские методологии улучшенного управления лесами не касаются вопроса сохранения малонарушенных (старовозрастных) лесов в качестве приема УУЛ.

Стандарт системы «Лесной эталон» требует сохранения и многих других типов ценных лесов. Это могут быть небольшие и даже совсем маленькие

участки лесов, но чаще всего они тоже имеют большой возраст, а значит, обладают теми же особенностями. Главное, что, согласно стандарту, от предприятия в любом случае требуется сохранить не менее 10% своей площади в виде сети охраняемых участков, рубки на которых должны быть запрещены или сильно ограничены. Тем самым любой держатель сертификата лесопользования системы «Лесной эталон» вносит вклад в сохранение связанного углерода, даже если на его территории нет массивов старовозрастных или малонарушенных лесов.

Лесовосстановление и воспроизводство лесов

Может вносить вклад в связывание углерода и требование стандарта по восстановлению лесного покрова до его исходного или до более естественного состояния (Критерий 10.1). Оно конкретизируется – необходимо обеспечить лесовосстановление хозяйственно ценными породами, но также и сохранить и все породы деревьев, в естественном состоянии присутствующие в лесу (Критерий 10.2). То есть, нельзя допускать, чтобы вырубки зарастали бурьяном, который фактически не запасает углерод, или малоценными породами. Последние, хотя и дадут эффект быстрого связывания углекислого газа в первые годы, но потом будут заменяться другими породами (в ходе естественной сукцессии либо благодаря рубкам ухода), при этом их древесина будет гнить и выделять углекислый газ [27].

Качественный уход за лесными культурами (как это требуется согласно Критериям 10.1 и 10.5 стандарта и Руководству по лесовосстановлению ПРО-42952298-017-2024 «Руководство по выполнению требований индикатора 10.1.2 СТО-42952298-001-2022 "Сертификация лесопользования"»), нацеленный на создание хозяйственно ценных молодняков, также опосредованно положительно влияет на климат. Дело в том, что для поддержания жизнеспособности лесной промышленности в целом нужно доступное и качественное сырье, в первую очередь высококачественный хвойный пиловочник.

³⁵ FSC-STD-RUS-02.2-2021 EN. The FSC National Forest Stewardship Standard of Russian Federation

Природопользование

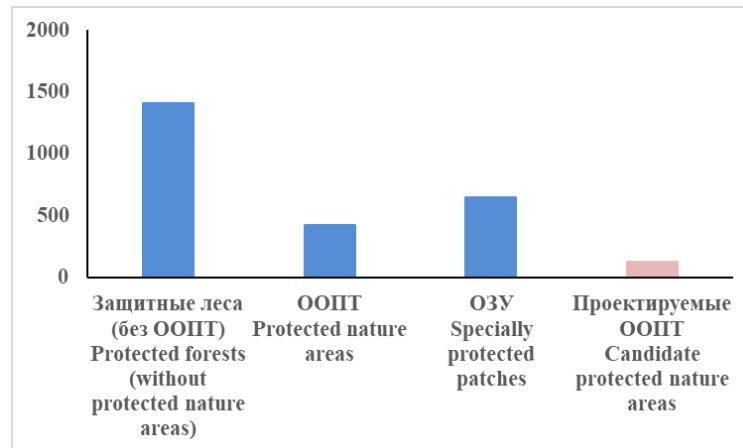


Рисунок 1. Ценные леса, сохраняемые держателями сертификатов системы «Лесной эталон» по законодательству (тыс. га)

Figure 1. Valuable forests that are legally preserved by certificate holders of the Forest Etalon system (thousand hectares)

Источник: собственные расчеты авторов

Source: authors's own calculations

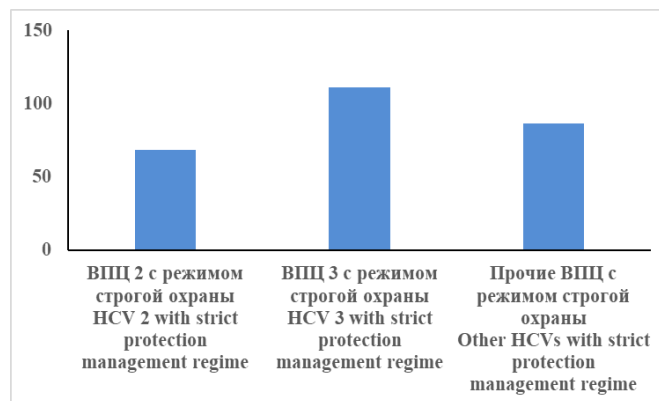


Рисунок 2. Ценные леса, добровольно сохраняемые держателями сертификатов системы «Лесной эталон» (тыс. га)

Figure 2. Valuable forests that are preserved by certificate holders of the Forest Etalon system (thousand hectares) on a voluntary basis

Источник: собственные расчеты авторов

Source: authors's own calculations

В соответствии со сложившимися международными представлениями [13] и, в частности, методологией Verra, а также российской методологией (Методология реализации климатического проекта № 0010 «Лесовосстановление») формирование многопородных и разновозрастных лесов, а также рубки ухода, направленные на повышение продуктивности насаждения, рассматриваются и в качестве приема ЛКП. Следует учитывать, что климатический эффект лесовосстановления также тесно связан с тем, какие существуют требования и к собственно заготовке древесины.

Снижение воздействия лесозаготовок

Положительное влияние на климат оказывают и обязательные требования по сохранению так называемых ключевых биотопов (или ключевых местообитаний) на лесосеках (Критерии 6.1, 6.3, 6.4, 6.6, 6.8, 10.11, Приложение С. Типы ключевых местообитаний, выделяемых на лесосеках в ходе заготовки древесины, и меры по их охране). Это различные элементы исходной лесной среды, в которых с высокой вероятностью могут встречаться редкие виды животных и растений. Они очень разнообразны, но их перечень включает, в том

числе, старые деревья, возраст которых заметно превосходит средний возраст господствующего полога, а также сухостой, валеж, небольшие водно-болотные угодья и др. Их основная цель – сохранение биологического разнообразия. Но, как видно из приведенных примеров, они вносят лепту и в депонирование углерода. В одном сохраненном крупном старом дереве (если помимо стволовой древесины учесть, ветки, листья или хвою, корни) может быть депонировано 1,5-2,0 т углерода. Сухостой и валеж, просто оставленные на лесосеке, также будут гнить медленнее, чем если их, например, свалить или распилить. К тому же их распиловка и уборка – это тоже затраты ресурсов, в частности топлива для техники, а значит, дополнительные выбросы. Так что, чем больше сохранять таких биоопов на лесосеке, тем лучше и для климата. Для лесосек площадью более 15 га есть гораздо более серьезное требование (Критерий 6.8) – на каждой такой лесосеке требуется сохранить мозаичный лесной ландшафт в виде ветроустойчивых полос и куртин леса, причем доля оставляемых полос и куртин должна составлять не менее 10% от площади лесосеки. Очевидно, что это требование «льет воду на ту же мельницу»: чем больше на лесосеке оставлено, не тронуто, не вывезено, тем меньше выбросы углекислого газа.

В соответствии со сложившимися международными представлениями [13] и, в частности, методологией Verra, сохранение части деревьев при заготовке древесины в качестве элемента будущего леса и КДО, бережное отношение к оставляемым деревьям, минимизация воздействия на почвы, оставление в лесу порубочных остатков и крупных древесных остатков, а также меры, способствующие формированию многопородных и разновозрастных лесов, рассматривается и в качестве приема ЛКП.

Снижение рисков возникновения лесных пожаров

В соответствии со сложившимися международными представлениями [13] и, в частности, методологией Verra, а также российской методологией (№ 0011 «Улучшенное управления лесным хозяйством, в том числе охрана лесов от пожаров», 2023), управление горючими материалами и в целом меры по снижению рисков природных пожаров рассматриваются в качестве приема УУЛ.

В системе «Лесной эталон» от держателей сертификатов требуется, во-первых, оценивать риски опасных природных явлений, включая пожары, а также принимать меры по снижению рисков негативных последствий этих природных явлений. Наконец, недавно система «Лесной эталон» утвердила обязательное ПРО-42952298-018-2024 «Руководство по пожарам», которое вводит

запрет на сжигание порубочных остатков на лесосеках держателями сертификатов начиная с 1 января 2026 г. К принятию такого решения систему побудили результаты исследований, подтверждающие, что сжигание порубочных остатков на лесосеках после вырубок существенно повышает риски возникновения лесных пожаров [28]. Однако этот метод очистки лесосек все еще применяется лесозаготовителями и периодически приводит к пожарам. Начиная с 2026 года у арендаторов, сертифицированных по системе «Лесной эталон», таких пожаров возникать не должно.

Обсуждение

По данным Н.В. Лукиной с коллегами (2023) [29], участки малонарушенных (старовозрастных) лесов содержат больше всего углерода в связанном состоянии на единицу площади по сравнению с участками тех же типов, но меньшего возраста. Дело в том, что с возрастом биологическая емкость леса, как правило, повышается. В числе прочего это означает, что количество всей биомассы (растений, животных, а также органических остатков) на единице площади в старовозрастных лесах выше – а значит, выше и количество связанного углерода. При этом так называемый возраст спелости насаждения, при достижении которого можно начинать рубки с целью заготовки древесины, обычно сильно ниже максимального для данной породы, иногда на несколько столетий.

Далее, в старовозрастных лесах, как правило, в составе участвует несколько или даже много пород, имеются деревья разного возраста, присутствуют кустарники. Деревья достигают максимального возраста и размера, потом естественным образом отмирают, поэтому в таком лесу всегда в значительном количестве присутствуют крупные древесные остатки (КДО) – сухостой, валеж, зависшие стволы, пни, крупные ветви и корни. Все это приводит к тому, что в единице пространства в старовозрастном лесу «помещается» максимальное количество растительной биомассы, как живой (фитомассы), так и мертвой (фитодетрита), а значит, в нем сохраняется в связанном виде наибольшее количество углерода. КДО по вкладу в общий запас углерода в малонарушенных таежных лесах сравнимы с фитомассой [30]. Если в диком таежном лесу не вести никаких рубок, даже санитарных, разложение КДО происходит очень медленно, в течение десятилетий или даже столетий, особенно крупного валежа или пней. Это означает, что эмиссия углекислого газа оказывается сильно растянута во времени, и ее компенсирует поглощение углерода растущими молодыми

деревьями. Как указывала Э.Ф. Ведрова (2018) [30], в результате старовозрастные таежные леса, как правило, не становятся источником углерода (даже при высоком уровне накопления фитодетрита), а накопленные ими КДО играют роль «хранителя» углерода в экосистеме. Напротив, чем больше запас связанного углерода в насаждении, тем выше может быть эмиссия углекислого газа в результате рубки за счет усиления гетеротрофного (микробного) дыхания почвы. Разложение древесных остатков, включая порубочные, и органического вещества почвы ускоряется в результате изменения условий на вырубке, прежде всего, повышения температуры за счет попадания большего количества солнечного света.

Соответственно, запрет на рубки в таких лесах позволяет избежать большей эмиссии углекислого газа, чем отказ от рубок более молодых насаждений, в которых деревья первого поколения еще не достигли предельного возраста.

Стоит критически отнестись к до сих пор встречающимся утверждениям, что старовозрастные леса не накапливают связанный углерод, а, наоборот, служат источниками углекислого газа, так как в них процессы разложения биомассы преобладают над процессами ее накопления. Это не так, и имеется немало работ, содержащих доказательства накопления углерода в старовозрастных лесах [29]. В немалой степени это связано с тем, что почвы малонарушенных лесов являются открытыми системами и продолжают накапливать углерод.

Недавний анализ С. Беснара с коллегами (2025) [27] на основе большого массива данных о глобальной динамике участков лесов разного возраста за период с 2010 по 2020 годы и спутниковых данных о надземных запасах углерода и о чистом потоке CO₂ продемонстрировал, что с точки зрения стратегии лесоуправления, нацеленной на накопление углерода и противодействие изменению климату, сохранение старовозрастных лесов для климата лучше, чем выращивание на их месте молодых. Так, в результате замены старовозрастных лесов (старше 200 лет) на молодые (с возрастом младше 20 лет) ежегодные потери углерода составляли 0,14 млрд т. А запасы углерода в надземной биомассе в ненарушенных старовозрастных лесах оказались выше, чем в любых других классах возраста нарушенных лесов: на 230% больше, чем в молодых, на 160% больше, чем в приспевающих и на 54% больше, чем в спелых.

Также следует указать, что малонарушенные леса обладают высоким потенциалом адаптации к изменениям климата в силу того, что они способны к самоподдержанию. Например, особенностью малонарушенных лесных

территорий является то, что они, в силу большого размера (более 50 тыс. га), высокой пространственной неоднородности внутренней структуры и долговременной естественной динамики процессов обладают более высокой устойчивостью и способны существовать в течение длительного времени в отсутствие катастрофических нарушений [31].

Дополнительный вклад в сокращение эмиссии углерода вносит то обстоятельство, что массивы старовозрастных и малонарушенных лесов, как правило, находятся в отдалении от населенных пунктов и мест производства. Это означает, что расстояние для вывозки древесины велико, а значит, при транспортировке выделяется больше парниковых газов. Если же для освоения этих массивов требуется строительство дорог, то выбросы увеличиваются в разы. Отказ от рубок удаленных участков старовозрастных лесов вынуждает предприятия увеличивать заготовки в близко расположенных староосвоенных лесах с уже развитой дорожной сетью, путем интенсификации лесного хозяйства. В общем случае это тоже снижает выбросы.

С нашей точки зрения сохранение малонарушенных (старовозрастных) лесов, которое требуется по стандарту лесоуправления системы «Лесной эталон», одновременно является и наиболее эффективным приемом УУЛ. Предотвращенную эмиссию парниковых газов можно оценить количественно, используя общепризнанные методы для оценки запаса накопленного углерода на сохраняемом лесном участке. Также целесообразно, чтобы и государственные российские методологии улучшенного управления лесами рассматривали бы сохранение малонарушенных (старовозрастных) лесов в качестве основного приема УУЛ. Это было бы в русле международной практики, где почти 60% углеродных единиц формируется в рамках на проекты по сохранению и восстановлению экосистем [32].

Формирование участков продуктивных лесных культур хозяйственно ценных пород согласно требованиям стандарта системы «Лесной эталон» вполне может считаться приемом УУЛ. При этом следует учитывать, что обеспечение разнообразия породного состава древостоя является залогом более высокой устойчивости древостоя в будущем, в том числе к природным рискам, которые растут по мере глобального потепления, например, повышению частоты и интенсивности лесных пожаров (подробнее см. [3]), вспышек размножения насекомых и болезней леса, различных опасных гидрометеорологических явлений – засух, наводнений, ураганных ветров (о преимуществах смешанных насаждений по сравнению с хвойными

Природопользование

монокультурами с точки зрения выполнения лесами экосистемных услуг см. [8, 9]. Поэтому требованиям к УУЛ вполне могут соответствовать любые многопородные продуктивные насаждения, полученные держателями сертификатов в рамках воспроизводства лесов, вне зависимости от метода лесовосстановления. Например, этого можно достичь путем сохранения ключевых биотопов при сплошных рубках и обеспечения мозаичности (неоднородности) среды на вырубках. Для оценки объема накопления древесины в растущих лесных культурах и объемов древесины, сохраняемых при сплошных рубках, можно использовать общепринятые методики. Однако, в целом методику количественной оценки вклада высокопродуктивных насаждений в увеличение поглощающего потенциала российских лесов и учета их адаптационной способности в долгосрочной перспективе еще предстоит разработать.

Управление горючими материалами и в целом меры по снижению рисков природных пожаров являются приемом УУЛ. Подходы к оценке их эффективности требуют дальнейшего обсуждения и должны рассматриваться в связке с мерами по повышению адаптационного потенциала лесов, в том числе с точки зрения снижения рисков пожаров в будущем, например, формируя смешанные насаждения.

Заключение

Многие приемы УУЛ, которые используются в ЛКП с целью обеспечения значимого и измеримого сокращения выбросов парниковых газов или увеличения поглотительной способности лесов, присутствует в стандартах систем добровольной лесной сертификации. На примере стандарта системы «Лесной эталон» и лесозаготовительной и лесохозяйственной деятельности организаций, сертифицированных в данной системе, можно сказать, что критериям УУЛ соответствуют требования по сохранению ценных лесов (особенно малонарушенных и старовозрастных), созданию лесных культур хозяйственно ценных пород, сохранение ключевых биотопов (крупных деревьев, деревьев редких пород, крупных древесных остатков и т.д.) и сохранению мозаичности ландшафта при заготовке древесины и др., а также меры по снижению риска лесных пожаров. Такие меры реализуются с самого начала функционирования системы (первые

сертификаты лесопользования были выданы в 2023 году), а, фактически, в связи с тем, что данная система фактически использует стандарт и процедуры международной схемы FSC, то с 2000 года, когда был выдан первый сертификат лесопользования FSC в России. Таким образом можно говорить, что за данный период о накопленном положительном эффекте. В настоящий момент держатели сертификатов должны подтверждать, что они соответствуют требованиям стандарта. Чтобы избежать риска гринвошинга, лесозаготовительная компания, имеющая сертификат ДЛС и желающая себя позиционировать в качестве климатически ответственной, должна продемонстрировать дополнительный эффект своей деятельности с точки зрения смягчения последствий изменения климата и наладить мониторинг соответствующих показателей. Например, вполне можно количественно оценить объем предотвращенной эмиссии парниковых газов в результате реализации мер строгой охраны лесов с высокими природоохранными ценностями (ВПЦ), снижения ущерба от лесных пожаров, сохранения ключевых местообитаний при сплошных рубках и пр. Для количественной оценки влияния приемов УУЛ на депонирование углерода и сокращение эмиссии парниковых газов в рамках ДЛС можно воспользоваться стандартными методологиями, принятыми в ЛКП. Существует такой опыт и для компаний, имевших сертификат ДЛС [26]. Однако, в этом случае нужно четко оговорить базовую линию, с которой проводится сравнение – обычными условиями ведения бизнеса. Нужно понимать, что количественные оценки размера виртуального «углеродного кредита» в рамках ДЛС могут отличаться от тех, которые приняты в рамках международных ЛКП.

Использование ДЛС в качестве добровольного климатически-ориентированного инструмента может значительно повысить поглотительный потенциал российских лесов. Однако, эффективность использования данного механизма будет зависеть от того, удастся через тонкую настройку нормативно-правовой базы ЛКП, повысить их синергию с ДЛС. В частности, необходимо, чтобы государственные российские методологии улучшенного управления лесами, следуя международным тенденциям, рассматривали бы сохранение малонарушенных (старовозрастных) лесов в качестве основного приема УУЛ.

Список литературы

1. Girona M.M., Aakala T., Aquilué N., Bélisle A.-C., Chaste E., Danneyrolles V. et al. Challenges for the sustainable management of the boreal forest under climate change / M.M. Girona, H. Morin, S. Gauthier, Y. Bergeron (eds) // *Boreal Forests in the Face of Climate Change. Advances in Global Change Research*. Springer, Cham., 2023; 74: 773–837. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15988-6_31.
2. Gibbs D.A., Rose M., Grassi G., Melo J., Rossi S., Heinrich V., Harris N.L. Revised and updated geospatial monitoring of 21st century forest carbon fluxes // *Earth System Science Data*. 2025; 17 (3): 1217–1243, DOI 10.5194/essd-17-1217-2025. – URL: <https://essd.copernicus.org/articles/17/1217/2025/>.
3. Abatzoglou, J.T., Kolden, C.A., Cullen, A.C. et al. Climate change has increased the odds of extreme regional forest fire years globally // *Nat. Commun.* 2025; 16: 6390. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-61608-1>.
4. MacCarthy J., Tyukavina A., Weisse M.J., Harris N., Glen E. Extreme wildfires in Canada and their contribution to global loss in tree cover and carbon emissions in 2023 // *Glob. Chang. Biol.* 2024; 30 (6): e17392. doi: 10.1111/gcb.17392. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.17392>.
5. Romanov A.A., Tamarovskaya A.N., Gloor E., Brienen R., Gusev B.A., Leonenko E.V., Vasiliev A.S., Krikunov E.E. // *Sci. Total Environ.* 2022; Nov 10 846: 157322. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.157322. Epub 2022 Jul 22. PMID: 35872207. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722044205?via%3Dihub>.
6. Шварц Е.А., Шматков Н.М., Карпачевский М.Л., Байбар А.С. Вызовы и проблемы реформирования лесного хозяйства России // *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии*. – 2022. – Вып. 241. – С. 157-172.
7. Shvarts E.A., Karpachevskiy M.L., Shmatkov N.M., Baybar A.S. Reforming forest policies and management in Russia: problems and challenges // *Forests*. 2023. Vol. 14 (8): 1524. DOI: 10.3390/f14081524. <https://elibrary.ru/item.asp?id=62429555>. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50232175>.
8. Verkerk P.J., Costanza R., Hetemäki L., Kubiszewski I., Leskinen P., Nabuurs G.J., Potočník J., Palahí M. Climate-Smart Forestry: the missing link // *Forest Policy and Economics*. 2020; Vol. 115: 102164, ISSN 1389-9341, <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102164>. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389934120300630>.
9. Huuskonen S, Domisch T, Finér L, Hantula J, Hynynen J, Matala J, Miina J, Neuvonen S, Nevalainen S, Niemistö P, et al. 2021. What is the potential for replacing monocultures with mixed-species stands to enhance ecosystem services in boreal forests in Fennoscandia? *For Ecol Manag.* 479: 118558. doi:10.1016/j.foreco.2020.118558.
10. Константинов А.В., Бурцев Д.С., Гаврилюк Е.С., Королева Т.С., Торшукова З.А. Динамика количественного распределения видов адаптационных мероприятий и затрат на их проведение в лесах России в условиях изменений климата // *Лесотехнический журнал*. – 2025. – Т. 15. – № 4 (60). – С. 456-472. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.4/27>.
11. Leskinen P, Lindner M, Verkerk P.J., Nabuurs G.J., Van Brusselen J, Kulikova E., Hassegawa M., Lerink B. (eds.). Russian forests and climate change. What Science Can Tell Us 11. European Forest Institute. 2020. 137 p. <https://doi.org/10.36333/wsctu11>.
12. Романовская А.А. Подходы к реализации экосистемных климатических проектов в России // *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. – 2023. – Т. 87. – № 4. – С. 463-478. – DOI 10.31857/S2587556623040118. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54378903>.
13. Kaarakka L., Cornett M., Domke G., Ontl T., Dee L.E. Improved forest management as a natural climate solution: A review // *Ecol Solut Evid.* 2021; 2: e12090. <https://doi.org/10.1002/2688-8319.12090>.
14. Коротков В.Н. Лесные климатические проекты в России: ограничения и возможности // *Russian Journal of Ecosystem Ecology*. – 2022. – Т. 7. – № 4. – С. 39–46. DOI: 10.21685/2500-0578-2022-4-3. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50385462>.

Природопользование

15. Природные климатические решения. Обзор международных подходов. – Департамент многостороннего экономического сотрудничества и специальных проектов Минэкономразвития России. М. – 2022. – URL: https://economy.gov.ru/material/departments/d30/obzory_i_analitika/obzor_po_prirodnym_klimaticheskim_resheniyam.htm (дата обращения: 10.12.2025).
16. California Air Resources Board. Compliance offset protocol U.S. forest projects. California Environmental Protection Agency, 2015. – URL: <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic/cc/capandtrade/protocols/usforest/forestprotocol2015.pdf>.
17. Коротков В.Н. Проблемные аспекты реализации лесоклиматических проектов в России // Презентация на Круглом столе «Лесоклиматические проекты: российский и международный опыт», 21 марта 2025 г. – URL: http://www.igce.ru/wp-content/uploads/2025/03/Korotkov_2025-03-21.pdf (дата обращения: 10.12.2025).
18. Экономический потенциал природно-климатических проектов для получения углеродных единиц существенно ниже, чем предполагалось ранее. – URL: <http://www.igras.ru/news/4180> (дата обращения: 10.12.2025).
19. Антонова Н.Е., Дзюба Н.А. Лесоклиматические проекты как новый приоритет стратегического развития лесного комплекса региона // Регионалистика. – 2024. – Т. 11. – № 1. – С. 5-23. DOI: 10.14530/reg.2024.1.5. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=65613045>.
20. McDermott C.L., Elbakidze M., Teitelbaum S., Tysiachniouk M. Forest certification in boreal forests: current developments and future directions / M.M. Girona, H. Morin, S. Gauthier, Y. Bergeron (eds) // Boreal forests in the face of climate change. Advances in Global Change Research. Springer, Cham. 2023; 74: 533-553. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15988-6_21.
21. Teitelbaum S., Tysiachniouk M., McDermott C. et al. Articulating FPIC through transnational sustainability standards: A comparative analysis of Forest Stewardship Council's standard development processes in Canada, Russia and Sweden // Land Use Policy. 2021; 109: 105631. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105631>.
22. Elbakidze M., Dawson L., McDermott C.L., Teitelbaum S., Tysiachniouk M. 2022. Biodiversity conservation through forest certification: key factors shaping national Forest Stewardship Council (FSC) standard-development processes in Canada, Sweden, and Russia // Ecology and Society. 2022; 27 (1): 9. <https://doi.org/10.5751/ES-12778-270109>. – URL: <https://ecologyandsociety.org/vol27/iss1/art9/>.
23. Tysiachniouk M.S., McDermott C.L., Kulyasova A.A., Teitelbaum S., Elbakidze M. The politics of scale in global governance: Do more stringent international forest certification standards protect local rights in Russia? // Forest Policy and Economics. 2021; 125: 102407. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102407>. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389934121000137>.
24. Zwerts J.A., van der Linde C.M., Praamstra G.J., Schipper J., Trolliet F., Waeber P.O., Garcia C.A. Feasibility and effectiveness of global intact forest landscape protection through forest certification: the conservation burden of intact forest landscapes // Front. For. Glob. Change. 2024; 7: 1335430. doi: 10.3389/ffgc.2024.1335430.
25. Teitelbaum S., Asselin H., Bissonnette J.-F., Blouin D. Governance in the boreal forest: what role for local and indigenous communities? / M.M. Girona, H. Morin, S. Gauthier, Y. Bergeron (eds) // Boreal forests in the face of climate change. Advances in Global Change Research. – Springer, Cham. 2023; 74: 513-522. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15988-6_20.
26. Антонова Н.Е., Ломакина Н.В. Возможности реализации и потенциального влияния ESG-политики в ресурсной экономике Дальневосточного федерального округа // Власть и управление на Востоке России. – 2022. – № 4 (101). – С. 45–58. <https://doi.org/10.22394/1818-4049-2022-101-4-45-58>. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50105255>. EDN ZJDRKG,
27. Besnard S., Heinrich V.H.A., Carvalhais N. et al. Global covariation of forest age transitions with the net carbon balance. Nat. Ecol. Evol. 2025. <https://doi.org/10.1038/s41559-025-02821-5>. – URL: <https://www.nature.com/articles/s41559-025-02821-5#citeas>.

28. Петренко Ю.Б., Бондаренко А.Д. Исследование причин пожаров в Приангарье // Устойчивое лесопользование. – 2022. – № 2. – С. 34-42. https://doi.org/10.47364/2308-541x_2022_69_2_342022. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49291052>
29. Лукина Н.В., Барталев С.А., Гераськина А.П., Плотникова А.С., Горнов А.В., Ершов Д.В., Гаврилюк Е.А., Кузнецова А.И., Шевченко Н.Е., Тихонова Е.В., Данилова М.А., Тебенькова Д.Н., Смирнов В.Э., Ручинская Е.В. Роль старовозрастных лесов в аккумуляции и хранении углерода. Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2023. – 87(4). – С. 536–557. <https://doi.org/10.31857/S2587556623040064>. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54378907>.
30. Ведрова Э. Ф., Мухортова Л. В., Трефилова О. В. Участие старовозрастных лесов в бюджете углерода бореальной зоны Центральной Сибири // Изв. РАН. Сер. биол. – 2018. – № 3. – С. 326–336. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34902197>.
31. Potapov P., Yaroshenko A., Turubanova S., Dubinin M. et al. Mapping the world's intact forest landscapes by remote sensing. Ecology and Society. 2008; 13 (2): 51. – URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art51/>.
32. Shvarts E.A., Ptichnikov A.V., Romanovskaya A.A., Korotkov V.N., Baybar A.S. The low-carbon development strategy of Russia until 2050 and the role of forests in its implementation. Sustainability. 2025; 17: 6917. <https://doi.org/10.3390/su17156917>.

References

1. Girona M.M., Aakala T., Aquilué N., Bélisle A.-C., Chaste E., Danneyrolles V. et al. Challenges for the sustainable management of the boreal forest under climate change. M.M. Girona, H. Morin, S. Gauthier, Y. Bergeron (eds). Boreal Forests in the Face of Climate Change. Advances in Global Change Research. Springer, Cham, 2023; 74: 773–837. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15988-6_31.
2. Gibbs D.A., Rose M., Grassi G., Melo J., Rossi S., Heinrich V., Harris N.L. Revised and updated geospatial monitoring of 21st century forest carbon fluxes. Earth System Science Data. 2025; 17 (3): 1217–1243, DOI 10.5194/essd-17-1217-2025. URL: <https://essd.copernicus.org/articles/17/1217/2025/>.
3. Abatzoglou, J.T., Kolden, C.A., Cullen, A.C. et al. Climate change has increased the odds of extreme regional forest fire years globally. Nat. Commun. 2025; 16: 6390. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-61608-1>.
4. MacCarthy J., Tyukavina A., Weisse M.J., Harris N., Glen E. Extreme wildfires in Canada and their contribution to global loss in tree cover and carbon emissions in 2023. Glob. Chang. Biol. 2024; 30 (6): e17392. doi: 10.1111/gcb.17392. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.17392>.
5. Romanov A.A., Tamarovskaya A.N., Gloor E., Brienen R., Gusev B.A., Leonenko E.V., Vasiliev A.S., Krikunov E.E. // Sci. Total Environ. 2022; Nov 10 846: 157322. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.157322. Epub 2022 Jul 22. PMID: 35872207. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722044205?via%3Dihub>.
6. Shvarts E.A., Shmatkov N.M., Karpachevskiy M.L., Baibar A.S. *Vyzovy i problemy reformirovaniya lesnogo sektora Rossii* [Challenges and problems of reforming the forestry sector in Russia]. Izvestia Sankt-Peterburgskoi lesotekhnicheskoy akademii, 2022; 241: 157–172 (In Russ.). DOI: 10.21266/2079-4304.2022.241.157-172. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50232175>.
7. Shvarts E.A., Karpachevskiy M.L., Shmatkov N.M., Baybar A.S. Reforming forest policies and management in Russia: problems and challenges. Forests. 2023; 14 (8): 1524. DOI: 10.3390/f14081524. <https://elibrary.ru/item.asp?id=62429555>.
8. Verkerk P.J., Costanza R., Hetemäki L., Kubiszewski I., Leskinen P., Nabuurs G.J., Potočník J., Palahí M. Climate-Smart Forestry: the missing link // Forest Policy and Economics. 2020; Vol. 115: 102164, ISSN 1389-9341, <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102164>. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389934120300630>.

9. Huuskonen S, Domisch T, Finér L, Hantula J, Hynynen J, Matala J, Miina J, Neuvonen S, Nevalainen S, Niemistö P, et al. 2021. What is the potential for replacing monocultures with mixed-species stands to enhance ecosystem services in boreal forests in Fennoscandia? For Ecol Manag. 479: 118558. doi:10.1016/j.foreco.2020.118558.
10. Konstantinov A.V., Burtcev D.S., Gavrilyuk E.S., Koroleva T.S., Torshukova Z.A. (2025). Dynamics of quantitative distribution of types of adaptation measures and costs for their implementation in Russian forests under climate change conditions. Forestry Engineering journal, Vol. 15, No. 4 (60), pp. 456-472 (in Russ.). DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.4/27>.
11. Leskinen P., Lindner M., Verkerk P.J., Nabuurs G.J., Van Brusselen J., Kulikova E., Hasegawa M., Lerink B. (eds.). Russian forests and climate change. What Science Can Tell Us 11. European Forest Institute. 2020. 137 p. <https://doi.org/10.36333/wscutu11>.
12. Romanovskaya A.A. *Podkhody k realizatsii ekosistemnykh klimaticheskikh projektiv* [Approaches to implementing ecosystem climate projects in Russia]. Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya. 2023; 87 (4): 463-478. (In Russ.). DOI 10.31857/S2587556623040118. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54378903>.
13. Kaarakka L., Cornett M., Domke G., Ontl T., Dee L.E. Improved forest management as a natural climate solution: A review. Ecol. Solut. Evid. 2021; 2: e12090. <https://doi.org/10.1002/2688-8319.12090>.
14. Korotkov V.N. *Lesnye klimaticheskie proekty v Rossii: ogranicheniya i vozmozhnosti* [Forest climate projects in Russia: constraints and opportunities]. Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2022; 7. 4: 39–46. DOI: 10.21685/2500-0578-2022-4-3. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50385462>.
15. *Prirodnye klimaticheskie resheniya. Obzor vzhedunarodnykh podkhodov* [Nature-based solutions. A review of international approaches. Departament mnogostoronnego ekonomicheskogo sotrudnichestva Minekonomrazvitiya Rossii = Department of multi-sided economic collaboration and special projects of Ministry for Economic Development of Russia. Moscow. 2022. (In Russ.). URL: https://economy.gov.ru/material/departments/d30/obzory_i_analitika/obzor_po_prirodnym_klimaticheskim_resheniyam.htm (accessed on December 10 2025).
16. California Air Resources Board. Compliance offset protocol U.S. forest projects. California Environmental Protection Agency, 2015. URL: <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic//cc/capandtrade/protocols/usforest/forestprotocol2015.pdf>.
17. Korotkov V.N. *Problemnye aspekty realizatsii lesoklimaticheskikh projektov v Rossii* [Problematic aspects of realization of forest climate projects in Russia]. Presentation at the Roundtable “Forest climate projects: Russian and international experience”, March 21 2025. (In Russ.). URL: http://www.igce.ru/wp-content/uploads/2025/03/Korotkov_2025-03-21.pdf (accessed on December 10 2025).
18. *Ekonomicheskij potentsial prirodno-klimaticheskikh projektov dlya poluchniya uglevodnykh edinits sushchestvenno nizhe, chem predpolagalos' ranee* [Economic potential of nature climate projects for obtaining carbon units is significantly lower than it was assumed before]. (In Russ.). URL: <http://www.igras.ru/news/4180> (accessed on December 10 2025).
19. Antonova N.E., Dzyuba N.A. *Lesoklimaticheskie proyekty kak novyi prioritet strategicheskogo razvitiya lesnogo kompleksa regiona* [Forest climate projects as a new priority for the strategic development of the region’s forest complex]. Regionalistika. 2024; 11 (1): 5-23. DOI: 10.14530/reg.2024.1.5. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=65613045>.
20. McDermott C.L., Elbakidze M., Teitelbaum S., Tysiachniouk M. Forest certification in boreal forests: current developments and future directions / M.M. Girona, H. Morin, S. Gauthier, Y. Bergeron (eds). Boreal forests in the face of climate change. Advances in Global Change Research. Springer, Cham. 2023; 74: 533-553. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15988-6_21.
21. Teitelbaum S., Tysiachniouk M., McDermott C. et al. Articulating FPIC through transnational sustainability standards: A comparative analysis of Forest Stewardship Council’s standard development processes in Canada, Russia and Sweden. Land Use Policy. 2021; 109: 105631. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105631>.

22. Elbakidze M., Dawson L., McDermott C.L., Teitelbaum S., Tysiachniouk M. 2022. Biodiversity conservation through forest certification: key factors shaping national Forest Stewardship Council (FSC) standard-development processes in Canada, Sweden, and Russia. *Ecology and Society*. 2022; 27 (1): 9. <https://doi.org/10.5751/ES-12778-270109>. URL: <https://ecologyandsociety.org/vol27/iss1/art9/>.
23. Tysiachniouk M.S., McDermott C.L., Kulyasova A.A., Teitelbaum S., Elbakidze M. The politics of scale in global governance: Do more stringent international forest certification standards protect local rights in Russia? *Forest Policy and Economics*. 2021; 125: 102407. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102407>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389934121000137>.
24. Zwerts J.A., van der Linde C.M., Praamstra G.J., Schipper J., Trolliet F., Waeber P.O., Garcia C.A. Feasibility and effectiveness of global intact forest landscape protection through forest certification: the conservation burden of intact forest landscapes. *Front. For. Glob. Change*. 2024; 7: 1335430. doi: 10.3389/ffgc.2024.1335430.
25. Teitelbaum S., Asselin H., Bissonnette J.-F., Blouin D. Governance in the boreal forest: what role for local and indigenous communities? M.M. Girona, H. Morin, S. Gauthier, Y. Bergeron (eds). *Boreal forests in the face of climate change. Advances in Global Change Research*. Springer, Cham. 2023; 74: 513-522. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15988-6_20.
26. Antonova N.E., Lomakina N.V. Vozmozhnosti realizatsii i potentsial'nogo vliyaniya ESG-politiki v resursnoi ekonomike Dal'nevostochnogo federal'nogo okruga [Possibilities for e implementation and potential impact of the ESG policy in the resource economy of the Far-Eastern federal district]. *Power and Administration in the East of Russia*. 2022. No. 4 (101). Pp. 45–58. <https://doi.org/10.22394/1818-4049-2022-101-4-45-58>. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50105255>. EDN ZJDRKG.
27. Besnard S., Heinrich V.H.A., Carvalhais N. et al. Global covariation of forest age transitions with the net carbon balance. *Nat. Ecol. Evol.* 2025. <https://doi.org/10.1038/s41559-025-02821-5>. URL: <https://www.nature.com/articles/s41559-025-02821-5#citeas>.
28. Petrenko Yu.B., Bondarenko A.D. *Isledovanie prichin pozharov v Priangarye* [A study of the causes of fires in Priangarye]. *Ustoichivoe lesopol'zovanie*. 2022; 2; C. 34-42. https://doi.org/10.47364/2308-541x_2022_69_2_342022. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49291052>
29. Lukina N.V., Bartalev S.A., Geras'kina A.P., Plotnikova A.S., Gornov A.V., Ershov D.V., Gavrilyuk E.A., Kuznetsova A.I., Shevchenko N.E., Tikhonova E.V., Danilova M.A., Teben'kova D.N., Smirnov V.E., Ruchinskaya E.V. Rol' starovozrastnykh lesov v akumul'yatsii i khranении ugleroda [Role of old growth forests in accumulation and storage of carbon]. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*. 2023; 87 (4): 536-557. (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S2587556623040064>. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54378907>
30. Vedrova E.F., Mukhortova L.V., Trefilova O.V. *Uchastie starovozrastnykh lesov v byudzhete ugleroda boreal'noi zony Tsentral'noi Sibiri* [Contribution of old growth forests to the carbon budget of the boreal zone in Central Siberia]. *Izvestiya rossiyskoi Akademii Nauk. Seriya biologicheskaya*. 2018; 3: 326–336. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34902197>.
31. Potapov P., Yaroshenko A., Turubanova S., Dubinin M. et al. Mapping the world's intact forest landscapes by remote sensing. *Ecology and Society*. 2008; 13 (2): 51. URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art51/>.
32. Shvarts E.A.; Ptichnikov A.V., Romanovskaya A.A., Korotkov V.N., Baybar A.S. The low-carbon development strategy of Russia until 2050 and the role of forests in its implementation. *Sustainability*. 2025; 17: 6917. <https://doi.org/10.3390/su17156917>.

Природопользование

Сведения об авторах

✉ *Карпачевский Михаил Львович* – кандидат биол. наук, менеджер по управлению проектами системы добровольной лесной сертификации «Лесной эталон», ул. 2-я Брестская, д. 46, стр. 1, эт.3, оф. 6, г. Москва, Российская Федерация, 125047, ORCID: 0000-0002-9585-6228, e-mail: m.karpachevskiy@forest-etalon.ru.

Яницкая Татьяна Олеговна – заместитель директора системы добровольной лесной сертификации «Лесной эталон», ул. 2-я Брестская, д. 46, стр. 1, эт.3, оф. 6, г. Москва, Российская Федерация, 125047, e-mail: t.yanitskaya@forest-etalon.ru.

Шматков Николай Михайлович – директор добровольной лесной сертификации «Лесной эталон», ул. 2-я Брестская, д. 46, стр. 1, эт. 3, оф. 6, г. Москва, Российская Федерация, 125047, главный редактор журнала «Устойчивое лесопользование», e-mail: n.shmatkov@forest-etalon.ru.

Шварц Евгений Аркадьевич – руководитель Центра ответственного природопользования ИГ РАН, профессор ф-та географии и геоинформационных технологий ВШЭ, доктор географических наук, заслуженный эколог РФ. Старомонетный пер., д. 29, стр. 4, каб. 10, г. Москва, Российская Федерация, 119017, ORCID: 0000-0002-6828-4367, e-mail: e.a.shvarts@igras.ru.

Information about the authors

✉ *Mikhail L. Karpachevskiy* – PhD (Biology), Projects manager at Voluntary Forest Certification System Forest Etalon. 2-ya Brestskaya str. 46, b. 1, floor 3, office 6, Moscow, Russian Federation, 125047. SPIN RSCI: 1988-9773, ORCID: 0000-0002-9585-6228. E-mail: m.karpachevskiy@forest-etalon.ru.

Tatyana O. Yanitskaya – Deputy director at Voluntary Forest Certification System Forest Etalon. 2-ya Brestskaya str. 46, b. 1, floor 3, office 6. Moscow, Russian Federation, 125047. E-mail: t.yanitskaya@forest-etalon.ru.

Nikolai M. Shmatkov – Director of Voluntary Forest Certification System Forest Etalon, editor-in-chief of the journal “Sustainable Forest Management”. 2-ya Brestskaya str. 46, b. 1, floor 3, office 6, Moscow, Russian Federation, 125047. SPIN RSCI: 3123-8851. E-mail: n.shmatkov@forest-etalon.ru.

Evgeny A. Shvarts – DSc (Geography), Head of Center for responsible use of natural resources. Staromonetny lane 29, room. 10, Moscow, Russian Federation, 119017. IG RAS; Professor, Faculty of Geography and Geoinformation Technologies, HSE, Honored Ecologist of Russian Federation, ORCID: 0000-0002-6828-4367, e-mail: e.a.shvarts@igras.ru.

✉ Для контактов / Corresponding author