



DOI 10.21178/2079-6080.2023.2.99  
УДК 630.90

## Экономика «климатических проектов в лесах» как составляющая низкоуглеродного развития: анализ феномена

© С.С. Морковина, Д.К. Кузнецов

---

### **Economics of «climate projects in forests» as a component of low-carbon development: analysis of the phenomenon**

**S.S. Morkovina, D.K. Kuznetsov** (Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov)

The article is devoted to the results of the analysis of theoretical views on the economic basis for the implementation of climate projects in forests, taking into account the trends of low-carbon development. In the course of the work, based on the architectural approach to the description of systems, some aspects of the implementation of climate projects in forests were considered, including issues of terminology, prerequisites for their implementation, as well as the economics of such projects. The principles of implementation of climate projects in forests, summarized on the basis of both international and national documents, were presented. The classification features of the projects under consideration are described, including the direction of their implementation, scope of implementation, types of forestry activities. On the basis of the institutional approach, range of works for climate projects in forests are identified, differentiated by types of such projects. Options for determining the baseline are considered, as well as the external effects of project activities. As a result, the conceptual foundations for the implementation of climate projects in forests were determined. In addition, the article presents an assessment of the main indicators of voluntary carbon unit markets. The study concluded, in particular, that carbon units obtained during the implementation of climate projects in forests have a higher price on voluntary markets compared to other types of climate projects. In addition, it was found that the role of climate projects in forests is not only to provide additional absorption of greenhouse gases, but also to provide additional income to the performers of such projects, as well as to reduce the carbon footprint of greenhouse gas emitters.

**Keywords:** climate projects in forests, forestry, forestry economics, project activities, low-carbon development, baseline of climate projects

**Экономика «климатических проектов в лесах» как составляющая низкоуглеродного развития: анализ феномена**

**С.С. Морковина, Д.К. Кузнецов**

Статья посвящена результатам анализа теоретических воззрений на экономические основания реализации климатических проектов в лесах с учётом тенденций низкоуглеродного развития. В ходе работы на основе архитектурного подхода к описанию систем были рассмотрены некоторые аспекты реализации климатических проектов в лесах, в том числе затрагивающие вопросы терминологии, предпосылок их реализации, а также экономики таких проектов. Были представлены принципы реализации климатических проектов в лесах, обобщенные на основе как международных, так и национальных документов. Описываются классификационные признаки рассматриваемых проектов, в том числе направленность их реализации, сфера осуществления, виды лесохозяйственных мероприятий. На основе институционального подхода выделены комплексы работ для климатических проектов в лесах, дифференцированные по типам таких проектов. Рассматриваются варианты определения базовой линии, а также внешние эффекты проектной деятельности. В результате были определены концептуальные основы реализации климатических проектов в лесах. Кроме того, в статье представлена оценка основных показателей добровольных рынков углеродных единиц. В рамках исследования был, в частности, сделан вывод о том, что углеродные единицы, полученные в ходе реализации климатических проектов в лесах, имеют на добровольных рынках более высокую цену по сравнению с иными типами климатических проектов. Кроме того, было установлено, что роль климатических проектов в лесах заключается не только в обеспечении дополнительного поглощения парниковых газов, но и в дополнительном доходе исполнителей таких проектов, а также в сокращении углеродного следа предприятий-эмитентов парниковых газов.

**Ключевые слова:** климатические проекты в лесах, лесное хозяйство, экономика лесного хозяйства, проектная деятельность, низкоуглеродное развитие, базовая линия климатических проектов

Морковина Светлана Сергеевна — заведующая кафедрой менеджмента и экономики предпринимательства, доктор экономических наук  
E-mail: tc-sveta@mail.ru

Кузнецов Денис Константинович — аспирант  
E-mail: kuznetsovden1999@mail.ru

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»  
394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8  
Телефон: +7 (473) 253-78-47

### **Введение**

В настоящее время сокращение выбросов и увеличение поглощения парниковых газов в Российской Федерации являются важными направлениями социально-экономического развития. Стратегией национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400, низкоуглеродное развитие рассматривается как главный вопрос международной повестки дня [5]. Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов предполагает увеличение их поглощения к 2050 году до 1200 Мт CO<sub>2</sub>-экв. [6].

Одной из мер для достижения такого уровня поглощения в указанной Стратегии определена реализация климатических проектов в лесах. К ним относятся проекты, предусматривающие осуществление работ по охране, защите, воспроизводству лесов, лесоразведению, обеспечивающих сокращение (предотвращение) выбросов парниковых газов или увеличение их поглощения. Леса Российской Федерации отличаются по способности к поглощению атмосферного углерода, что обусловлено природно-климатическими характеристиками, природными и антропогенными нарушениями лесных экосистем (пожары, фитопатогены, рубки) и биологическими свойствами древесных пород [2]. Учет этих факторов необходим для достижения оптимального баланса между использованием лесов как поставщиков ценного сырья — древесины, и их применением в качестве поглотителя парниковых газов [12].

Антропогенная деятельность в лесах (лесохозяйственные мероприятия и лесопользование) приводит как к увеличению, так и к снижению общего запаса биомассы лесных экосистем и, соответственно, изменяет нетто-сток или нетто-эмиссию CO<sub>2</sub> лесными экосистемами.

Климатические проекты имеют своей целью, с одной стороны, сокращение или предотвращение выбросов парниковых газов и/или увеличение их поглощения, с другой — снижение уязвимости, поддержание и повышение жизнестойкости и адаптивной способности населения и экосистем по отношению к неблагоприятным воздействиям вследствие изменения климата. Леса значительным об-

разом влияют на баланс углерода Российской Федерации, поскольку являются одним из крупнейших поглотителей парниковых газов, в связи с чем проведение различных лесохозяйственных мероприятий способствует дальнейшему развитию процессов абсорбции таких газов. В результате лесное хозяйство является важной частью климатической повестки на территории Российской Федерации.

В настоящее время важная роль в решении проблем, связанных с изменениями климата, отводится как совершенствованию лесохозяйственных практик при управлении углеродным циклом в лесных экосистемах, так и реализации добровольных климатических проектов, направленных на сокращение эмиссии и увеличение абсорбции парниковых газов, выраженное в массе парниковых газов, эквивалентной 1 тонне углекислого газа [19].

В связи с этим появляется необходимость рассмотрения основных аспектов реализации таких проектов, а также их оценки с позиций экономической эффективности и результативности.

Актуальность настоящей работы обусловлена необходимостью обобщения концептуальных основ экономики климатических проектов в лесах с учётом положения таких проектов в структуре процесса низкоуглеродного развития.

Концептуальные экономические положения о реализации климатических проектов в лесах станут основой методического подхода к оценке их эффективности и прогнозам их дальнейшей реализации.

### **Объекты и методы исследования**

Основу работы составили как общенаучные, так и специальные методы научного исследования.

В частности, при помощи архитектурного подхода к описанию и построению систем были определены основные аспекты осуществления климатических проектов в лесах. Они же выступили объектами исследования. Таким образом, в рамках настоящего исследования рассмотрены: классификация климатических проектов в лесах; виды работ, которые могут быть реализованы в рамках таких проектов; базовая линия, принципы, процесс и внешние эффекты осуществления проект-

ной деятельности, а также предпосылки к их реализации.

Был проведен библиометрический анализ публикаций по основным тематикам низкоуглеродного развития и реализации климатических проектов, в том числе, по вопросам определения принципов проектной деятельности, осуществления конкретных лесохозяйственных мероприятий, включая охрану, защиту, воспроизводство лесов и лесоразведение с целью сокращения выбросов и увеличения поглощения парниковых газов, а также по отдельным вопросам, связанным с изменениями климата.

Кроме того, при оценке добровольных рынков углеродных единиц был осуществлен сравнительный анализ цен на такие единицы с учётом темпов роста в разрезе стандартов реализации климатических проектов.

При помощи методологии IDEF0 и моделирования осуществления проектной деятельности был проведен процессный анализ, показавший наличие двух подходов к таким проектам.

### Результаты и их обсуждение

Проведенный библиометрический анализ (59 публикаций с учётом ручной выборки [17]) показал, что в рамках современных представлений о климатических проектах наименьшее количество статей охватывают вопросы валидации проектной документации на климатический проект, верификации результатов климатических проектов, стандартизации климатических проектов.

Наибольший средний индекс Хирша присутствует у научных исследователей по тематике «Выбросы и поглощения парниковых газов при реализации «лесоклиматических» проектов», а наименьший — по тематике «Организация использования лесов в Российской Федерации и субъектах Российской Федерации». Этот факт может быть связан со сложностью описания и исследования проблемных вопросов оценки выбросов и поглощения парниковых газов лесами. Распределение публикаций по годам, составленное авторами на основе анализа, представлено на рисунке 1.

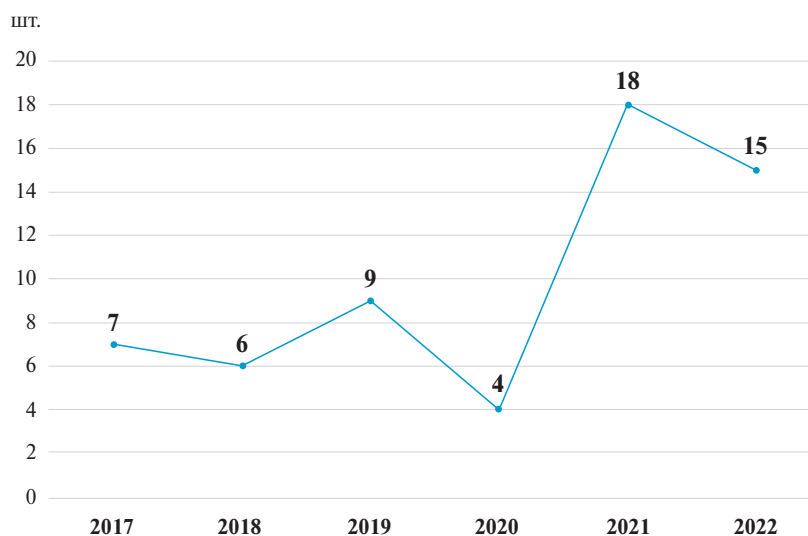


Рис. 1. Распределение количества публикаций, связанных с реализацией климатических проектов в лесах, по годам (на 1 сентября 2022 г.)

Основные тезисы указанных работ направлены на общую оценку вопросов изменения климата, подчеркивается важность реализации климатических проектов, а также рассматриваются концептуальные возможности формирования рынка углеродных единиц и оценки иных эффектов от реализации таких проектов.

Значительное количество публикаций подготовлено по вопросу взаимовлияния климатических изменений на лесохозяйственные мероприятия (охрану лесов от пожаров, защиту лесов от вредителей и болезней, воспроизводство лесов и лесоразведение, использование лесов) и указанных

мероприятий на климат. Кроме того, опубликованы статьи, посвященные сохранению лесов в рамках климатических изменений, и роли климатических проектов в глобальном процессе климатических изменений.

Вопросы реализации климатических проектов в лесах в целом только становятся объектами исследований, а их изучение с точки зрения эффективности в контексте их роли в экономике Российской Федерации должны быть продолжены.

Существующие подходы к оценке эффективности проектной деятельности показывают необходимость рассмотрения концептуальных основ реализации климатических проектов в лесах.

В первую очередь следует рассмотреть определение термина «климатический проект в лесах». В ходе исследования основных источников и определений термина «климатический проект», изложенных в научных работах, стандартах и нормативных правовых актах Российской Федерации, были установлены его следующие неотъемлемые характеристики:

- Оценка проекта в соответствии с базовой линией (баланса углерода без реализации проекта);
- Отнесение климатических проектов к инвестиционным;

- Направленность проекта на изменение баланса углерода в атмосфере;

- Наличие критериев отнесения проекта к «зелёным» в целях получения кредитной поддержки (косвенная характеристика).

В связи с этим видится целесообразным определить климатические проекты в лесах как инвестиционный проект, реализуемый сверх установленной документами стратегического планирования Российской Федерации и законодательством Российской Федерации базовой линии, направленный на сокращение выбросов парниковых газов или увеличение их поглощения в лесах Российской Федерации.

На основе указанного определения в архитектуре реализации климатических проектов в лесах можно выделить следующие аспекты: принципы реализации климатических проектов в лесах, классификация климатических проектов в лесах, виды работ, которые могут быть реализованы в рамках климатических проектов в лесах, оценка базовой линии, процесс реализации климатических проектов в лесах, а также предпосылки их реализации, внешние эффекты от их реализации.

Рассмотрим каждый из приведенных аспектов на едином уровне подробностей (табл. 1).

Таблица 1

Принципы реализации климатических проектов в лесах

Принцип	Описание	Источник
Законность	Соблюдение исполнителем климатического проекта законодательства Российской Федерации	Приказ Минэкономразвития России от 11.05.2022
Результативность	Сокращение выбросов и увеличение поглощения парниковых газов (влияющее на изменение климата) является непосредственным результатом реализации климатического проекта, а не результатом воздействия внешних факторов	№ 248 (критерии отнесения проектов к климатическим преобразованы в принципы) [7]
Дополнительность	Климатический проект реализуется в дополнение к существующим обязательствам и деятельности государства и бизнеса в области климатических изменений	
Ограниченность (минимизация утечек)	Сокращение выбросов или увеличение поглощения парниковых газов не приводит к увеличению выбросов или уменьшению поглощения парниковых газов вне границ климатического проекта	

Принцип	Описание	Источник
Применимость	Соответствие мероприятий климатического проекта, его границ и источников выбросов парниковых газов потребностям исполнителей климатического проекта	ГОСТ Р ИСО 14064-1-2021 [1]
Полнота	Необходимость оценки всех выбросов парниковых газов из источников и поглощения таких выбросов	
Согласованность	Обеспечение сопоставимости информации о парниковых газах в рамках климатического проекта	
Точность	Сокращение неопределённостей и повышение точности информации о парниковых газах в рамках климатического проекта	
Прозрачность	Достаточное и необходимое информационное обеспечение принятия решений уполномоченными лицами	
Целостность	Комплексность мероприятий климатического проекта, обеспечивающая стабильность сокращений выбросов (в том числе на протяжении нескольких периодов осуществления Определяемого на Национальном Уровне Вклада) или увеличения поглощения парниковых газов, а также возможность компенсации потерь углерода	Решение 3/СМА.3 26-й Конференции Сторон РКИК ООН [11]
Экологичность	Отсутствие негативного воздействия на социальную сферу и окружающую среду в рамках реализации климатического проекта	

Представленный набор принципов реализации климатических проектов в лесах не является окончательным и может быть дополнен в случае появления новых институциональных оснований. Отмечается, что эти вопросы не находят должного освещения в современных публикациях, в связи с чем их подробное описание, а также оценка реализуемых климатических проектов на предмет соответствия указанным принципам требуют дополнительных научных исследований.

Климатические проекты в лесах могут быть классифицированы на основе различных признаков, в том числе по срокам реализации, масштабам (объёмам мероприятий, реализуемых в рамках климатических проектов), стоимости, ожидаемым результатам (сокращению выбросов или увеличению поглощения парниковых газов).

Перечисленные признаки также рассматриваются в рамках различных интерпретаций и применяются на более низких уровнях подробностей. Классификация климатических проектов в лесах по признаку «направленность проектной деятельности», основанная на положениях Лесного кодекса Российской Федерации, позволяет отнести к основным видам климатических проектов в лесах следующие.

1) Климатические проекты, направленные на сокращение выбросов парниковых газов:

– проекты по защите лесов от негативных процессов и явлений (лесные пожары, инвазии насекомых-вредителей и грибных патогенов, вырубка особо ценных и защитных лесов), а также по превентивному лесопромышленному и ликвидации последствий этих негативных воздействий;

– проекты по сокращению площадей осушенных лесных земель и поддержанию экосистем естественных поглотителей парниковых газов (болот);

– проекты по реабилитации и биоремедиации земель, в том числе загрязненных, эродированных и захламленных;

– перевод неуправляемых лесных земель в управляемые с обеспечением выполнения комплекса защитных и поддерживающих мероприятий;

– проекты, направленные на повышение степени полезного использования лесных ресурсов в части переработки низкосортной и маломерной древесины, порубочных остатков и т. п. с применением технологий, не приводящих к дополнительной эмиссии парниковых газов;

2) Климатические проекты, направленные на увеличение поглощения парниковых газов:

– проекты, связанные с особо охраняемыми природными территориями (ООПТ), в

частности, с развитием или обеспечением их деятельности, сохранением биоразнообразия естественных лесов как главного наземного хранилища ранее связанного углерода;

– проекты лесовосстановления, осуществляемого искусственным способом в целях восстановления вырубленных, погибших, поврежденных лесов с использованием наилучших доступных технологий;

– проекты лесоразведения, осуществляемые на землях лесного фонда и на землях иных категорий в целях предотвращения эрозии почв, биоремедиации, создания полезационных лесных полос и углеродных плантаций.

По каждому из видов климатических проектов в лесах (поскольку приведенная классификация основана на положениях Лесного кодекса Российской Федерации) может быть установлен перечень работ, которые осуществляются исполнителями климатических проектов (табл. 2). Виды работ определены согласно Приложению 2 к приказу Рослесхоза от 29 июня 2020 г. № 607 [9].

Таблица 2

Комплексы работ для климатических проектов в лесах

Вид климатического проекта	Виды работ
<i>Климатические проекты, направленные на сокращение выбросов парниковых газов</i>	
Проекты по защите лесов от негативных процессов и явлений (лесные пожары, инвазии насекомых-вредителей и грибных патогенов, вырубка особо ценных и защитных лесов), а также по превентивному лесоуправлению и ликвидации последствий этих негативных воздействий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание, реконструкция и эксплуатация инфраструктуры, предназначенной для охраны лесов от пожаров, в том числе лесных дорог, просек, противопожарных минерализованных полос, др.</li> <li>• Создание, реконструкция и эксплуатация иной инфраструктуры в рамках противопожарного обустройства лесов, в том числе пожарные водоёмы, преграды для ограничения пребывания граждан в лесах</li> <li>• Снижение природной пожарной опасности лесов</li> <li>• Проведение профилактического контролируемого противопожарного выжигания</li> <li>• Обеспечение средствами предупреждения и тушения лесных пожаров, мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров, разработка и утверждение планов тушения лесных пожаров</li> <li>• Тушение лесных пожаров</li> <li>• Лесопатологические обследования</li> <li>• Ликвидация очагов вредных организмов и предупреждение их возникновения</li> </ul>

Вид климатического проекта	Виды работ
Проекты, по сокращению площадей осушенных лесных земель и поддержание экосистем естественных поглотителей парниковых газов (болот)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Гидролесомелиоративные мероприятия</li> </ul>
Проекты, по реабилитации и биоремедиации земель, в том числе загрязненных, эродированных и захламленных	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Радиационное обследование земель лесного фонда</li> <li>• Агротехнический и лесоводственный уход</li> <li>• Обработка почвы</li> <li>• Различные виды рубок в целях ухода за лесами</li> <li>• Создание и эксплуатация лесных дорог</li> </ul>
Перевод неуправляемых лесных земель в управляемые с обеспечением выполнения комплекса защитных и поддерживающих мероприятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Преобразование эксплуатационных лесов в охраняемые леса</li> <li>• Создание объектов лесного семеноводства в том</li> <li>• Создание лесосырьевых плантаций</li> <li>• Снижение природной пожарной опасности лесов</li> <li>• Обеспечение средствами предупреждения и тушения лесных пожаров, мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров, разработка и утверждение планов тушения лесных пожаров</li> <li>• Тушение лесных пожаров</li> <li>• Лесопатологические обследования</li> <li>• Ликвидация очагов вредных организмов и предупреждение их возникновения</li> </ul>
Проекты, направленные на повышение степени полезного использования лесных ресурсов в части переработки низкосортной и маломерной древесины, порубочных остатков и т. п. с использованием технологий, не приводящих к дополнительной эмиссии парниковых газов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Переход к выборочным рубкам</li> <li>• Применение экологощадящих технологий рубок</li> <li>• Различные виды рубок в целях ухода за лесами</li> </ul>
<i>Климатические проекты, направленные на увеличение поглощения парниковых газов</i>	
Проекты, связанные с особо охраняемыми природными территориями (ООПТ), в частности, с развитием или обеспечением их деятельности, сохранением биоразнообразия естественных лесов как главного наземного хранилища ранее связанного углерода	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обработка почвы</li> <li>• Агротехнический и лесоводственный уход</li> <li>• Различные виды рубок в целях ухода за лесами</li> <li>• Создание и эксплуатация лесных дорог</li> </ul>
Проекты лесовосстановления, осуществляемого искусственным способом в целях восстановления вырубленных, погибших, поврежденных лесов с использованием наилучших доступных технологий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Искусственное лесовосстановление</li> <li>• Обработка почвы</li> <li>• Агротехнический и лесоводственный уход</li> <li>• Различные виды рубок в целях ухода за лесами</li> <li>• Создание и эксплуатация лесных дорог</li> </ul>



Вид климатического проекта	Виды работ
Проекты лесоразведения, осуществляемые на землях лесного фонда и на землях иных категорий в целях предотвращения эрозии почв, биоремедиации, создания полезных лесных полос и углеродных плантаций	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Естественное, искусственное и комбинированное лесоразведение</li> <li>• Обработка почвы</li> <li>• Агротехнический и лесоводственный уход</li> <li>• Различные виды рубок в целях ухода за лесами</li> <li>• Создание и эксплуатация лесных дорог</li> </ul>

Следует отметить, что реализация климатических проектов не отменяет обязательства государства в части охраны лесов от пожаров, защиты лесов от болезней и вредителей, воспроизводства лесов. Более того, из представленного перечня следует исключить часть мероприятий, которые могут быть реализованы исключительно государством в целях обеспечения единства государственной лесной политики.

Так, например, мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров осуществляется на уровне всех земель лесного фонда Российской Федерации, поэтому его реализация исполнителями климатических проектов в лесах имеет малую целесообразность. В дальнейших исследованиях по вопросу перечня работ для климатических проектов в лесах следует учитывать экспертные оценки, а также мнение уполномоченных органов власти.

Лесоклиматические проекты, инициируемые как результативные природные решения, направленные на сокращение выбросов/увеличение поглощения парниковых газов, являются инвестиционными проектами. Их планирование и оценка осуществляются в соответствии с принятой практикой оценки инвестиционных решений, согласно которой требуется соблюдение ряда основных принципов.

1) Оценка эффективности инвестиционных лесных климатических проектов должна осуществляться на основе сопоставления объема инвестиционных затрат, с одной стороны, и сумм и сроков возврата инвестированного капитала, с другой.

2) Оценка объема инвестиционных затрат должна охватывать всю совокупность используемых ресурсов, связанных с реализацией проекта. В процессе оценки должны

быть учтены все прямые и косвенные затраты денежных средств, материальных и нематериальных активов, трудовых и других видов ресурсов.

3) Оценка возврата инвестируемого капитала должна осуществляться на основе показателя чистого денежного потока.

4) В процессе оценки суммы инвестиционных затрат и чистого денежного потока должны быть обязательно приведены к настоящей стоимости.

5) Выбор дисконтной ставки в процессе приведения отдельных показателей к настоящей стоимости должен быть дифференцирован для различных инвестиционных проектов.

6) Доходная часть инвестиционного проекта устанавливается с учетом стоимости углеродных единиц, выпускаемых на углеродном рынке.

Наибольшую неопределенность представляет дискуссионный вопрос об оценке базовой линии при реализации климатических проектов в лесах. Минэкономразвития России в качестве базовой линии установило обязательные требования в Российской Федерации, то есть перечень работ по сокращению выбросов парниковых газов и увеличению их поглощения, осуществление которых подлежит государственному контролю и надзору. Вместе с тем для всех видов работ, перечисленных в таблице 2, установлены обязательные требования [8].

В связи с этим целесообразно рассмотреть методологии оценки базовой линии. Например, в проектах REDD, регистрация которых осуществляется в рамках стандартов VERRA, базовая линия рассчитывается исходя из существующих выбросов и поглощений парниковых газов (аналогичный подход используется и в American Carbon Registry, Clean

Development Mechanism). American Carbon Registry для регистрации требует в базовой линии показать, что земли в границах проекта могли использоваться для иных целей без реализации проекта. Clean Development Mechanism предполагает отражение в базовой линии институционально закрепленных

обязательных требований к ведению лесного хозяйства на территории проекта.

Обобщая изложенное (табл. 3), следует отметить двойственность самого понятия о «базовой линии» – со стороны реализации принципа дополнительности, а также со стороны непосредственных расчётов.

Таблица 3

## Определение базовой линии климатических проектов в лесах

Система	Базовая линия как расчётный параметр	Базовая линия как состояние без реализации климатического проекта
Государственные институты	-	Обязательные требования в рамках ведения лесного хозяйства
VERRA [20]	Разница запасов углерода	Различные критерии, связанные с плановым ведением лесного хозяйства
ACR [14]	при отсутствии климатического проекта	Возможность использования земель для иных целей, кроме реализации климатического проекта
CDM [15]		Обязательные требования в рамках ведения лесного хозяйства

Таким образом, в различных источниках базовая линия климатических проектов в лесах как состояние без реализации климатического проекта рассматривается по-разному. В некоторых добровольных углеродных стандартах (VERRA) требования предъявляются в отношении конкретных методологий оценки базовой линии [3], а некоторые выявляют базовую линию на основании национального законодательства [15].

Описывая процесс реализации климатических проектов в лесах, следует отметить два основных подхода: с учетом национального законодательства и связанный с существующими стандартами реализации климатических проектов, в том числе стандартами системы ISO. Они были рассмотрены с помощью методологии IDEF0 [10] на уровне контекстных диаграмм, что позволило определить концептуальные основы реализации климатических проектов в лесах (табл. 4).

Таблица 4

## Схема процесса реализации климатических проектов, в том числе в лесах (описание контекстных диаграмм IDEF0)

Блок	С учетом национального законодательства	По существующим стандартам
Процесс	Реализация климатического проекта	Реализация климатического проекта
«Управление»	Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 296-ФЗ	ГОСТ Р ИСО 14064-2-2021
«Вход»	-	Принятое решение о реализации климатического проекта
«Выход»	Углеродные единицы [4]	Завершенный климатический проект
«Механизм»	Исполнитель климатического проекта	Исполнитель климатического проекта

Следовательно, необходимо выделить акцент на выраженный в CO<sub>2</sub>-экв. результат реализации климатического проекта в лесах, установленный в законодательстве Российской Федерации. Если первый подход ориентирован на коммерческую составляющую проектов, то второй позволяет говорить об их социальной стороне.

Различия представленных подходов также проявляют себя в экономической системе реализации климатических проектов в лесах.

При применении подхода, связанного со стандартами, углеродные единицы становятся последствием рыночной сделки, не учтенной в рыночных ценах, поскольку они не рассматриваются в качестве результата реализации климатического проекта в лесах. В рамках исследований Ecosystem Marketplace [16] указывается, что наибольший объём углеродных единиц, выпущенных в обращение, получен при осуществлении климатических проектов в «Лесном хозяйстве и землепользовании» по стандартам VERRA (около 10 Мт CO<sub>2</sub>-экв. из исследованных 36,7 Мт CO<sub>2</sub>-экв.). Далее по объёмам рынка следует стандарт ACR (около 2,5 Мт CO<sub>2</sub>-экв.).

В рамках стандартов VERRA средняя цена углеродных единиц составляла в 2019 году 1,74 \$, в 2020 году – 3,76 \$, к августу 2021 года – 4,17 \$. В стандарте ACR цена за углеродную единицу составляла в 2019 году 5,36 \$, в 2020 году – 8,44 \$, а к августу 2021 года цена возросла до 11,37 \$. В стандарте CDM цена углеродной единицы в 2019 году составляла 2,02 \$, в 2020 году – 2,19 \$, а к августу 2021 года снизилась до 1,13 \$ [18].

В результате рост указанных цен в 2020 году (по отношению к 2019 году) по стандарту VERRA составил 216 %, по стандарту ACR – 157 %, по стандарту CDM – 108,5 %, к августу 2021 года (в соотношении с 2020 годом) эти показатели составили 111, 135 и 52 % соответственно. Следует отметить, что цена за углеродные единицы по стандарту CDM снижалась, в том числе из-за сложившейся неопределенности будущего регулирования климатических проектов в рамках механизма чистого развития, которая была устранена с учётом решений 26-й Конференции Сторон Рамочной Конвенции ООН об изменении климата.

Вместе с тем средние цены для проектов «Лесного хозяйства и землепользования» были несколько иными, а именно: по стандарту VERRA в 2019 году она составляла 3,77 \$, по стандарту ACR – 6,86 \$ [13], что соответственно в два раза и на одну треть больше аналогичных усредненных цен по всем секторам реализации проектов.

Следовательно, даже в условиях различных выборок для анализа климатических проектов отмечается более высокая средняя цена за углеродные единицы, полученные в результате реализации климатических проектов в лесах. Это обусловлено также положительными внешними эффектами.

Инвестиционный анализ реализации лесоклиматических проектов, направленных на увеличение поглощения углерода в лесах, предполагает ряд процедур, в том числе:

- определение продолжительности и условий организации и реализации лесоклиматических проектов, направленных на увеличение поглощения углерода в лесах;

- определение единовременных и текущих затрат на организацию и реализацию лесоклиматических проектов, направленных на увеличение поглощения углерода в лесах;

- определение дохода и чистого дохода от реализации лесоклиматических проектов, направленных на увеличение поглощения углерода в лесах;

- анализ расчетных критериев эффективности инвестиций при реализации лесоклиматических проектов, направленных на увеличение поглощения углерода в лесах (дисконтированная прибыль, внутренняя норма доходности, индекс доходности инвестиций, срок окупаемости инвестиций).

Определение инвестиционного дохода климатического проекта – ключевой момент в экономической оценке инвестирования.

Очевидно, можно рассматривать ряд эффектов, способных сформировать доходную часть инвестиционного проекта: во-первых, это эффект от митигации (поглощения парниковых газов насаждением), поскольку деревья улавливают и накапливают углерод и увеличивают углерод в почве вокруг них. Во-вторых, определенной экономической ценностью обладает сама древесина (как деловая, так и дровяная), которая может быть

переработана в продукцию, способную удерживать углерод (пиломатериалы, мебель, плита, фанера и т. п.). В-третьих, это экосистемные эффекты. Деревья и кустарники могут способствовать сохранению биоразнообразия, уменьшению эрозии почв и улучшению качества воздуха, воды и почвы. Леса несут

экономическую выгоду местному населению через побочную продукцию леса (грибы и дикоросы) и рекреационное пользование. Это позволяет также разделить внешние эффекты от реализации климатических проектов в лесах по двум представленным ранее подходам (рис. 2).

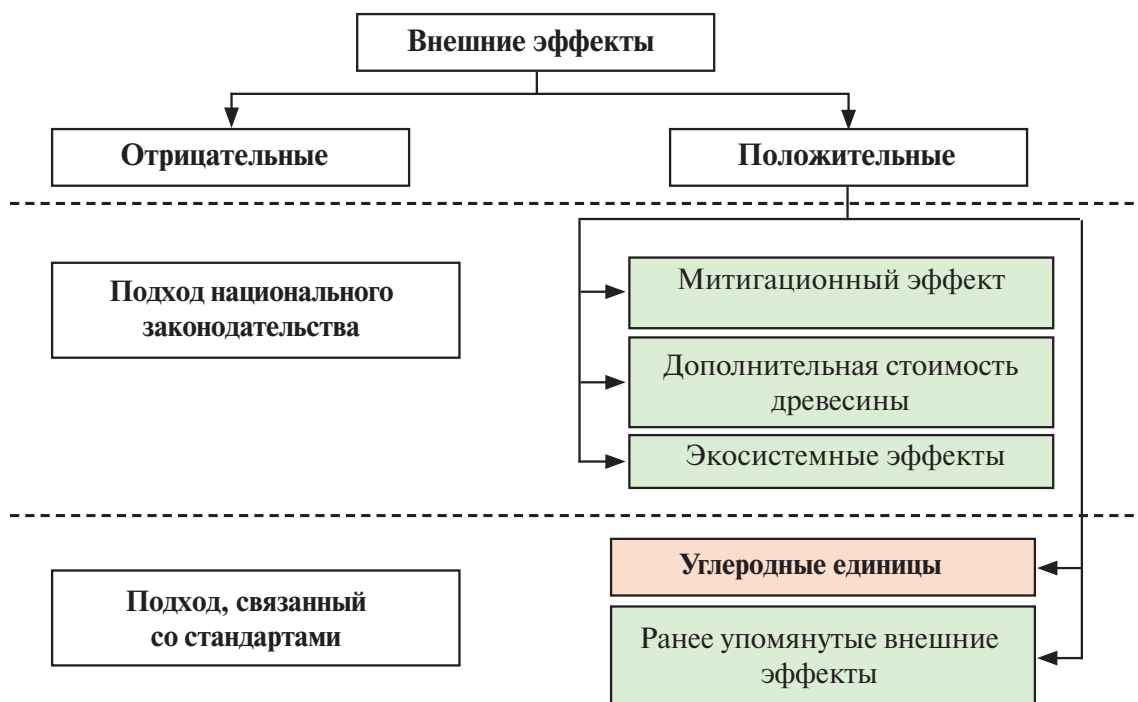


Рис. 2. Внешние эффекты от климатических проектов в лесах

### Заключение

Реализация климатических проектов в лесах в настоящий момент находится в стадии становления.

С позиции систематизации климатических проектов в лесах целесообразно выделить две классификационные группы:

- климатические проекты, направленные на сокращение выбросов парниковых газов путем защиты лесов от негативных процессов и явлений (лесные пожары, инвазии насекомых-вредителей и грибных патогенов, вырубка особо ценных и защитных лесов), включая реабилитацию и биоремедиацию земель;

- климатические проекты, направленные на увеличение поглощения парниковых газов за счет развития или обеспечения де-

ятельности особо охраняемых природных территорий, сохранения биоразнообразия естественных лесов, прежде всего малонарушенных лесных территорий, лесовосстановления, и лесоразведения.

С позиции привлечения инвестиций частного бизнеса в реализации климатических проектов необходимо знание об экономическом потенциале мероприятий, направленных на поглощение и накопление углерода лесными экосистемами. Возможность реализации углеродных единиц на биржевом рынке является необходимым условием экономической эффективности их деятельности. Спрос на углеродные единицы российских климатических проектов в лесах может предъявляться как внутри России, так и за ее пределами.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р ИСО 14064-2-2021 Газы парниковые. Часть 2. Требования и руководство по количественному определению, мониторингу и составлению отчетной документации на проекты сокращения выбросов парниковых газов или увеличения их поглощения на уровне проекта : взамен ГОСТ Р ИСО 14064-2-2007: дата введ.: 2022-01-01 / подгот. ООО «НИИ «Интерэкомс» // Техэксперт. Кодекс : Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200181054> (дата обращения: 14.01.2023).
2. Мамонов, Д.Н. Сравнительная оценка методов учёта депонирования углерода сосново-берёзовыми лесными насаждениями Воронежской области / Д.Н. Мамонов, С.С. Морковина, С.М. Матвеев, С.С. Шешнищан, В. Иветич. – DOI: 10.34220/issn.2222-7962/2022.3/1 // Лесотехнический журнал . – 2022. – Т. 12, № 3 (47). – С. 4–15. ISSN: 2222-7962.
3. Методологии VCS: VERRA : офиц. сайт / редакция сайта – URL: <https://verra.org/methodologies-main/#vcs-methodologies> (дата обращения: 13.01.2023).
4. Об ограничении выбросов парниковых газов : федер. закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ: (принят ГД ФС РФ 01.06.2021) // КонсультантПлюс : офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Электрон. справ. правовая система. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_388992/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388992/) (дата обращения: 10.01.2023).
5. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации : Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 // КонсультантПлюс : офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Электрон. справ. правовая система. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_389271/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/) (дата обращения: 16.01.2023).
6. Об утверждении 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 // КонсультантПлюс : офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Электрон. справ. правовая система. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_399657/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_399657/) (дата обращения: 08.01.2023).
7. Об утверждении критериев и порядка отнесения проектов, реализуемых юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями или физическими лицами, к климатическим проектам, формы и порядка представления отчета о реализации климатического проекта: приказ Министерства экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) от 11.05.2022 № 248, Москва : зарегистрирован в Минюсте РФ 30 мая 2022 г., регистрационный N 68642 // КонсультантПлюс : офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Электрон. справ. правовая система. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_418257/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_418257/) (дата обращения: 08.01.2023).
8. Об утверждении перечней нормативных правовых актов (их отдельных положений), содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается Федеральным агентством лесного хозяйства в рамках осуществления видов государственного контроля (надзора) в области лесных отношений, привлечения к административной ответственности : приказ Рослесхоза от 21.01.2022 № 16 // КонсультантПлюс : офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Электрон. справ. правовая система. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_407897/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_407897/) (дата обращения: 16.01.2023).
9. Об утверждении нормативов затрат на оказание государственных работ (услуг) по охране, защите, воспроизводству лесов, лесоразведению и лесоустройству и о признании утратившим силу приказа Федерального агентства лесного хозяйства от 19 июня 2019 г. № 762: приказ Рослесхоза от 29.06.2020 № 607 // КонсультантПлюс : офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Электрон. справ. правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=751433#KEi9OTTi2Yo7bVp1> (дата обращения: 05.01.2023).
10. Р 50.1.028-2001 Рекомендации по стандартизации. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования: дата введ.: 2002-07-01 / разработ. НИЦ CALS-технологий «Прикладная Логистика» // Техэксперт. Кодекс: Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200028629> (дата обращения: 15.01.2023).
11. Решение 3/СМА.3 26-й Конференции Сторон РКИК ООН : РКИК ООН : офиц. сайт / редакция сайта. – URL: <https://unfccc.int/decisions> (дата обращения: 12.01.2023).

12. Шешнищан, С.С. Потенциал и приоритеты реализации лесных климатических проектов в Российской Федерации / С.С. Шешнищан, С.С. Морковина. – DOI: 10.58168/IFF2022\_128-132 // Лесные экосистемы как глобальный ресурс биосферы: вызовы, угрозы, решения в контексте изменения климата : материалы Международного лесного форума, 29–30 сентября 2022 г., Воронеж, ФГБОУ ВО «ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова» / ФГБОУ ВО «ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова»; отв. редактор Н.В. Яковенко. – Воронеж : ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2022. – С. 128–132.
13. A Green Growth Spurt. State of forest carbon finance 2021. June 2021 // Asian Forest Cooperation Organization. – URL: <https://afocosec.org/wp-content/uploads/2022/03/state-of-forest-carbon-finance-2021.pdf> (дата обращения: 17.01.2023).
14. American Carbon Registry : офиц. сайт / редакция сайта.. – URL: <https://americancarbonregistry.org/carbon-accounting/guidance-tools-templates> (дата обращения: 16.01.2023).
15. Clean Development Mechanism : офиц. сайт / редакция сайта. – URL: <https://cdm.unfccc.int/about/index.html> (дата обращения: 11.01.2023).
16. Ecosystem Marketplace : офиц. сайт / редакция сайта. – URL: <https://www.ecosystemmarketplace.com/carbon-markets/> (дата обращения: 17.01.2023).
17. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт / НЭБ. – М. : НЭБ, 2000. – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.01.2023).
18. Market in Motion. State of the Voluntary Carbon Markets 2021. Installment 1 // India Environment Portal «Knowledge for change». – URL: <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/State%20of%20the%20Voluntary%20carbon%202021.pdf> (дата обращения: 10.01.2023).
19. Morkovina, S. Priorities of diversification in forest complex // S. Morkovina, M. Drapalyuk, I. Sibiryatkina, I. Torzhkov // IBIMA 2017 – Vision 2020: Sustainable Economic development, Innovation Management, and Global Growth: proceedings of the 30th International Business Information Management Association Conference, Madrid, Spain, 2017. – P. 2856–2862.
20. The Verified Carbon Standard : офиц. сайт / редакция сайта. – URL: <https://verra.org/programs/verified-carbon-standard/> (дата обращения: 09.01.2023).

#### REFERENCES

1. GOST R ISO 14064-2-2021 Gazy parnikovye. Chast' 2. Trebovaniya i rukovodstvo po kolichestvennomu opredeleniyu, monitoringu i sostavleniyu otchetnoj dokumentatsii na proekty sokrashheniya vybrosov parnikovyx gazov ili uvelicheniya ikh pogloshheniya na urovne proekta: instead of GOST R ISO 14064-2-2007 : effective date: 2022-01-01. Prepared by LLC “Nauchno-issledovatel'skiy institut “Intercoms”. *Techexpert. Kodeks: Elektronnyj fond pravovykh i normativno-tekhnicheskikh dokumentov. JSC “Kodeks”*. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200181054> (accessed: 14.01.2023). (In Russian).
2. Mamonov D.N., Morkovina S.S., Matveev S.M., Sheshnitsan S.S., Ivetich V. Sravnitel'naya otsenka metodov uchyota deponirovaniya ugleroda osnovno-beryozovymi lesnymi nasazhdeniyami Voronezhskoj oblasti. DOI: 10.34220/issn.2222-7962/2022.3/1. *Forestry Engineering Journal* , 2022, vol. 12, no. 3 (47) , pp. 4–15. ISSN: 2222-7962. (In Russian).
3. Metodologii VCS: *VERRA: off. website*. Website version. URL: <https://verra.org/methodologies-main/#vcs-methodologies> (accessed: 13.01.2023).
4. Ob ogranichenii vybrosov parnikovyx gazov : federal law dated 02.07.2021 No. 296-FZ: (passed by the State Duma of Russian Federation Federal Assembly 01.06.2021). *Konsul'tantPlyus off. website. Konsul'tantPlyus. Electronic legal reference system*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_388992/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388992/) (accessed: 10.01.2023). (In Russian).
5. O Strategii natsional'noj bezopasnosti Rossijskoj Federatsii: decree of the President of the Russian Federation dated 02.07.2021 No. 400. *Konsul'tantPlyus off. website. Konsul'tantPlyus. Electronic legal reference system*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_389271/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/) (accessed: 16.01.2023). (In Russian).
6. Ob utverzhenii strategii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federatsii s nizkim urovnem vybrosov parnikovyx gazov do 2050 goda: ordinance of the Government of the Russian Federation dated 29.10.2021 No. 3052-r. *Konsul'tantPlyus off. website. Konsul'tantPlyus. Electronic legal reference system*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_399657/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_399657/) (accessed: 08.01.2023). (In Russian).
7. Ob utverzhenii kriteriev i poryadka otneseniya proektov, realizuemykh yuridicheskimi litsami, individual'nymi predprinimatel'yami ili fizicheskimi litsami, k klimaticheskim proektam, formy i poryadka predstavleniya

- otcheta o realizatsii klimaticheskogo proekta: order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation dated 11.05.2022 No. 248, Moscow, registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on May 30, 2022, registration No. 68642. *Konsul'tantPlyus off. website. Konsul'tantPlyus. Electronic legal reference system*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_418257/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_418257/) (accessed: 08.01.2023). (In Russian).
8. Ob utverzhdenii perechnej normativnykh pravovykh aktov (ikh ot del'nykh polozhenij), sodержashhikh obyazatel'nye trebovaniya, soblyudenie kotorykh otsenivaetsya Federal'nym agentstvom lesnogo khozyajstva v ramkakh osushhestvleniya vidov gosudarstvennogo kontrolya (nadzora) v oblasti lesnykh otnoshenij, privlecheniya k administrativnoj otvetstvennosti: order of the Federal Forestry Agency dated 21.01.2022 No. 16. *Konsul'tantPlyus off. website. Konsul'tantPlyus. Electronic legal reference system*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_407897/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_407897/) (accessed: 16.01.2023). (In Russian).
  9. Ob utverzhdenii normativov zatrat na okazanie gosudarstvennykh rabot (uslug) po okhrane, zashhite, vosproizvodstvu lesov, lesorazvedeniyu i lesoustrojstvu i o priznanii utrativshim silu prikaza Federal'nogo agentstva lesnogo khozyajstva ot 19 iyunya 2019 g. no. 762: order of the Federal Forestry Agency dated 29.06.2020 No. 607. *Konsul'tantPlyus off. website. Konsul'tantPlyus. Electronic legal reference system*. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=751433#KEi9OTTi2Yo7bBpl> (accessed: 05.01.2023). (In Russian).
  10. R 50.1.028-2001 Rekomendatsii po standartizatsii. Informatsionnye tekhnologii podderzhki zhiznennogo tsikla produktsii. Metodologiya funktsional'nogo modelirovaniya: effective date: 2002-07-01. Developed by Research center of CALS-technologies "Prikladnaya logistika". *Techexpert. Kodeks: Elektronnyj fond pravovykh i normativno-tekhnicheskikh dokumentov. JSC "Kodeks"*. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200028629> (accessed: 15.01.2023). (In Russian).
  11. Decision 3/CMA.3 of the UNFCCC COP 26: *UNFCCC : off. website*. Website version. URL: <https://unfccc.int/decisions> (accessed: 12.01.2023).
  12. Sheshnitsan S.S., Morkovina S.S. Potentsial i priority realizatsii lesnykh klimaticheskikh proektov v Rossijskoj Federatsii. *Forest ecosystems as global resource of the biosphere: calls, threats, solutions in the context of climate change: proceedings of the International Forestry Forum*, September 29–30, 2022, Voronezh, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov. VSUFT; responsible editor N.V. Yakovenko. Voronezh, 2022, pp. 128–132. (In Russian).
  13. A Green Growth Spurt. State of forest carbon finance 2021. June 2021. *Asian Forest Cooperation Organization*. URL: <https://afocosec.org/wp-content/uploads/2022/03/state-of-forest-carbon-finance-2021.pdf> (accessed: 17.01.2023).
  14. American Carbon Registry : *off. website*. Website version. URL: <https://americancarbonregistry.org/carbon-accounting/guidance-tools-templates> (accessed: 16.01.2023).
  15. Clean Development Mechanism: *off. website*. Website version. URL: <https://cdm.unfccc.int/about/index.html> (accessed: 11.01.2023).
  16. Ecosystem Marketplace: *off. website*. Website version. URL: <https://www.ecosystemmarketplace.com/carbon-markets/> (accessed: 17.01.2023).
  17. eLIBRARY.ru: *nauchnaya elektronnaya biblioteka: website*. NEB. Moscow: NEB, 2000. URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (accessed: 05.01.2023) (In Russian).
  18. Market in Motion. State of the Voluntary Carbon Markets 2021. Installment 1. *India Environment Portal "Knowledge for change"*. URL: <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/State%20of%20the%20Voluntary%20carbon%202021.pdf> (accessed: 10.01.2023).
  19. Morkovina S., Drapalyuk M., Sibiryatkina I., Torzhkov I. Priorities of diversification in forest complex . IBIMA 2017 – Vision 2020: *Sustainable Economic development, Innovation Management, and Global Growth: proceedings of the 30th International Business Information Management Association Conference*, Madrid, Spain, 2017. – P. 2856-2862.
  20. The Verified Carbon Standard: *off. website*. Website version. URL: <https://verra.org/programs/verified-carbon-standard/> (accessed: 09.01.2023).

Статья поступила в редакцию 21.02.2023