



DOI: 10.21178/2079–6080.2025.4.132
УДК 630.181+ 336.051

Особенности оценки инвестиционных затрат при реализации лесоклиматических проектов

© С.С. Морковина, Е.А. Панявина, Е.А. Колесниченко

Features of the assessment of investment costs in the implementation of forest-climatic projects

S.S. Morkovina, E.A. Panyavina, E.A. Kolesnichenko (Voronezh State Forestry Engineering University named after G.F. Morozov)

The article focuses on the analysis of the variability in the composition of economic costs in the implementation of forest-climatic projects, which should be taken into account when assessing their investment attractiveness. The normative approach was used as the methodological basis of the study. The emphasis is placed on the fact that when determining regulatory costs, the most difficult is the differentiation of the conditions for the implementation of project activities. As part of the study, the authors compiled calculation and technological maps for the main forest engineering conditions of the regions of the Central Forest-steppe of the European part of Russia along the basic and design lines for the purpose of estimating costs in the implementation of forest-climatic projects. As a result, the following conclusions were obtained: the duration and conditions of the implementation of the forest climate project are of key importance; it is advisable to determine the full volume and distinguish between one-time and ongoing costs; calculations of income and expenses per 1 hectare of forest area are relevant to assess the planned profit. Based on the five types of forest growth conditions, the schemes of mixing of plantings created for the implementation of forest-climatic projects for reforestation and afforestation on forest lands are determined, indicating the density and composition of the plantings being created, as well as the amount of costs. Fifteen models of forest-climatic projects have been formed for the conditions of the Central forest-steppe and taking into account the established parameters, taking into account the forest-growing conditions and the species composition of the plantations being created, for each type of climate projects. A comparative assessment of investment costs for the basic and design lines in reforestation demonstrated the difference in the implementation of design solutions for various forest management methods. As a result, it was revealed that additional costs are minimal for reforestation after logging, projects on lands affected by fires are the most cost-intensive.

Keywords: forest-climatic projects, costs of forest-climatic projects, investment costs, cost estimation of forest-climatic projects

Особенности оценки инвестиционных затрат при реализации лесоклиматических проектов
С.С. Морковина, Е.А. Панявина, Е.А. Колесниченко

В статье уделено внимание анализу вариативности состава экономических затрат при реализации лесоклиматических проектов, которые должны быть учтены при оценке их инвестиционной привлекательности. В качестве методологической основы исследования использовался нормативный подход. Сделан акцент на том, что при определении нормативных затрат самой сложной является дифференциация условий реализации проектной деятельности. Авторами в рамках проведения исследования для целей оценки затрат при реализации лесоклиматических проектов были составлены расчетно-технологические карты для основных лесотехнических условий регионов Центральной лесостепи Европейской части России по базовой и проектной линиям. В результате получены следующие выводы: ключевое значение имеют продолжительность и условия реализации лесоклиматического проекта; целесообразно определение полного объема и разграничение единовременных и текущих затрат; для оценки планируемой прибыли актуальны расчеты доходов и расходов на 1 га лесной площади. Исходя из пяти типов условий лесопроизрастания определены схемы смешения насаждений, создаваемых в целях реализации лесоклиматических проектов по лесовосстановлению и лесоразведению на землях лесного фонда с указанием густоты и состава создаваемых насаждений, а также величины затрат. Для условий Центральной лесостепи и с учётом установленных параметров сформировано пятнадцать моделей лесоклиматических проектов с учетом лесорастительных условий и породного состава создаваемых насаждений, для каждого из видов климатических проектов. Проведенная сравнительная оценка инвестиционных затрат по базовой и проектной линиям при лесовосстановлении продемонстрировала разницу на реализацию проектных решений для различных способов лесопользования. В итоге выявлено, что дополнительные затраты минимальны при лесовосстановлении после рубок, проекты на землях, пройденных пожарами, являются самыми затратноёмкими.

Ключевые слова: лесоклиматические проекты, затраты на лесоклиматические проекты, инвестиционные затраты, оценка затрат на лесоклиматические проекты

Морковина Светлана Сергеевна – профессор кафедры менеджмента и экономики предпринимательства, д-р экон. наук, профессор

Панявина Екатерина Анатольевна – заведующая кафедрой менеджмента и экономики предпринимательства, канд. экон. наук, доцент

Колесниченко Елена Александровна – главный научный сотрудник НИИ «Инновационных технологий и лесного комплекса», д-р экон. наук, профессор

E-mail: ekolesnichenko@live.ru

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
394087, Российская Федерация, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8

Введение

Леса России, выполняя многочисленные хозяйственные, социальные и экосистемные функции, выступают ценнейшим ресурсом [19]. Среди глобальных вызовов последнего десятилетия ученые и практики называют изменения климата и увеличение нагрузки на окружающую среду [3]. Ученые всего мира (Stocker [21], Masson-Delmotte [16], Le Quéré [15]; Griscom [13]) сходятся во мнении, что общие усилия в плане распространения лесной растительности на ранее незанятые ею территории, могут решить вопрос купирования воздействия общепланетарного повышения средней температуры (в пределах 1,5 °С). Роль лесных экосистем в смягчении последствий климатических изменений и поддержании углеродного баланса территорий не вызывает сомнений, однако, инструментарий нивелирования равновесия в природе, включая возможности противодействия климатическим изменениям, остается дискуссионным [4].

Лесохозяйственная деятельность может приводить как к увеличению поглощения парниковых газов при ускоренном лесовосстановлении или лесоразведении, так и наоборот, выступать катализатором выбросов, как в случае с лесными пожарами или сплошными рубками [20]. Важное место в лесохозяйственном инструментарии отводится проектной деятельности, в том числе в форме лесных климатических проектов, реализуемых в лесах, расположенных на землях лесного фонда.

Природно-климатические инициативы в связи с принятием Стратегии низкоуглеродного развития (2021) и Климатической доктрины России (2023) стали востребованы и российскими компаниями не только как инструмент компенсации прямых выбросов, но и как самостоятельный источник дохода [14]. В пользу привлекательности реализации лесоклиматических проектов свидетельствуют такие факты, как то, что экосистемы накапливают в течение жизненного цикла около

30 % запасов CO₂ в мире, что в переводе равно 996 ± 85 трлн т CO₂-эквивалента или углеродных единиц [17]. Леса Российской Федерации занимают общую площадь более 800 млн га лесных земель, то есть примерно 20 % всех лесов мира, из которых 22 % площади (170 млн га) и представляют несомненный интерес как с точки зрения реализации экологических задач, так и с точки зрения получения предпринимательской выгоды, которая связана с обращением углеродных единиц.

Исследователи выделяют две формы реализации лесных климатических проектов, направленных на:

- увеличение поглощения парниковых газов;
- снижения выбросов парниковых газов [2].

Первая группа проектов может быть реализована в форме лесовосстановления или лесоразведения, предполагающих создание смешанных многовидовых насаждений с применением широкого комплекса дополнительных мероприятий, позволяющих увеличить сохранность лесных культур на ранних этапах и повысить уровень поглощения парниковых газов не только пулом фитомассы, но и почвы. Вторая группа проектов направлена на снижение горимости лесов, сохранение малонарушенных лесных экосистем и защиту насаждений от энтомовредителей и фитоболезней [5, 9]. В помощь предпринимательским структурам сформированы калькуляторы лесоклиматических единиц [11]; карты регионов России с экономической оценкой потенциала для реализации лесоклиматических проектов [3]; методическое обеспечение [6, 7, 12, 13], в т. ч. методология их оценки [10].

В то же время теоретические и практические аспекты оценки проектной деятельности в части отдельных природно-климатических решений, направленных на увеличение абсорбции парниковых газов лесными экосистемами, остаются не до конца проработанными, ввиду необходимости учета самых раз-

нообразных факторов, влияющих на эколого-экономические эффекты таких проектных решений.

В продолжение отметим, что если в качестве инструментов сокращения выбросов парниковых газов могут быть рассмотрены не только лесные климатические проекты, но и технические решения, то основным и наиболее простым способом увеличения поглощения парниковых газов остается воспроизводство лесов.

Ключевыми эффектами при реализации проектных решений могут быть финансовые показатели (прибыль, доход, снижение себестоимости или полных затрат), а также экологические (количество углеродных единиц, полученных в результате реализации лесоклиматического проекта) и социальные эффекты (восстановление лесных массивов для выполнения социальных и рекреационных функций). Наиболее полно проработанными в этом плане остаются экономические эффекты, при определении которых принято опираться на существующий методический инструментарий. Отличительной особенностью лесных климатических проектов остается высокий уровень затрат, что заставляет обратиться к их исследованию и систематизации. Учет затрат может быть организован различными методами, в том числе, например, котловым, позаказным, нормативным и др., что определяет необходимость выбора единого методического подхода для их оценки при реализации природно-климатических решений на землях лесного фонда.

В то же время учет затрат может быть организован различными методами, в том числе, например, котловым, позаказным, нормативным и др., что определяет необходимость выбора единого методического подхода для их оценки при реализации природно-климатических решений на землях лесного фонда.

Исследователями данной проблематики [1, 11, 18] отмечается, что при определении потенциальных инвестиционных затрат для реализации лесоклиматических проектов го-

сударство использует нормативный подход, а учитывая специфику частного сектора, проекты должны основываться, в том числе и на свободном ценообразовании, что предопределяет необходимость выбора между упомянутыми подходами — нормативным, или основанном на свободном ценообразовании.

Постановка целей и задач исследования

Несмотря на достаточную проработанность вопросов технологического осуществления процессов лесовосстановления и лесоразведения, актуальной задачей является систематизация затрат на реализацию лесоклиматических проектов для принятия решений об инвестировании, что обусловлено, во-первых, высоким уровнем дифференциации природно-климатических условий осуществления лесоклиматических проектов; во-вторых, наличием действенных инструментов и способов определения «базовой линии» конкретного лесоклиматического проекта; в-третьих, применением эффективного инструментария прогнозирования затрат на реализацию проекта при адекватной оценке объемов поглощения углерода.

Таким образом, цель данного исследования — на основе систематизации теоретико-методических положений по подготовке, реализации и оценке результативности лесоклиматических проектов по воспроизводству природного капитала лесов, определить совокупность инвестиционных затрат применительно к вариативным лесорастительным условиям, характерным для Центральной лесостепи Европейской части Русской равнины.

Исходя из поставленной цели, в исследовании решались следующие задачи:

- 1) формирование непротиворечивой методологии исследования, включающей определение подхода к определению затрат; выявление факторов, влияющих на нормативные затраты; определение ключевых составляющих затрат по видам;
- 2) выявление и систематизация нормообразующих факторов при реализации лесокли-

матических проектов, определяющих состав инвестиционных затрат;

3) типологизация затрат, применительно к лесоклиматическим проектам;

4) исследование вариантов состава и схем смещения насаждений, создаваемых в целях реализации лесоклиматических проектов по лесовосстановлению и лесоразведению на землях лесного фонда;

5) оценка инвестиционных затрат при реализации лесоклиматических проектов с учетом вариативности лесорастительных условий и породного состава создаваемых насаждений.

Объекты и методы исследования

В качестве методологической основы исследования использовался подход, связанный с расчетом нормативных затрат. Такой подход в своей основе базируется на нормах, принятых в лесном хозяйстве. К примеру, должно быть выполнено требование к обеспечению минимального уровня оплаты труда. Вопрос о применимости данного подхода к интересам бизнес-структур исследован в работе Д.К. Кузнецова [3]. Поскольку результатом реализации климатических проектов в лесах являются углеродные

единицы, соответственно, уменьшение инвестиционных затрат на получение одной углеродной единицы становится целью предпринимательских структур, реализующих эти проекты. Рассматриваемый нормативный подход также не требует научного или экспертного обоснования, поскольку главным критерием эффективности в таком случае становится стоимость углеродной единицы. В то же время при определении нормативных затрат наиболее сложными являются вопросы дифференциации условий реализации проектной деятельности. Речь идет об учете влияния на уровень затрат объективных факторов: макроприродных; микроприродных (рельеф, почвенно-грунтовые условия и т. д.); производственно-технологических (агротехника, система машин и т. д.).

При реализации лесоклиматических проектов такими объективными нормообразующими факторами, определяющими сокращение выбросов и увеличение поглощения парниковых газов на единице площади, могут быть тип почв, густота посадки древесных растений и схема смещения, технология работ (механизованная, ручная), породный состав и даже расстояние доставки рабочих к месту лесокультурных работ (рис.).



Рис. Факторы, влияющие на нормативные затраты при реализации лесоклиматических проектов [8]

Для удобства расчетов принято составлять расчетно-технологические карты работ, в которых определяется состав работ, указыва-

ются нормы выработки, тарифные разряды работ и тарифные ставки, применяемые машины и механизмы.

В состав расчетно-технологических карт входит описание технологического цикла проведения работ, сведения об объеме работ, приходящегося на расчетную единицу (1 га, 1 м³, 1 км) по каждой операции технологического цикла, а также состав агрегатов (марки ведущего механизма и орудия, выполняющих операции технологического цикла).

При проведении исследования имел место учет ряда этапов инвестиционного анализа при реализации лесоклиматических проектов, включая оценку инвестиционных затрат.

При расчете нормативных затрат используются:

- нормы выработки для каждой технологической операции;
- потребность в трудозатратах, затратах машин и механизмов, материалах на выполнение работ.

В базовый норматив затрат по выполнению работ включаются:

- затраты на оплату труда с начислениями;
- затраты на приобретение материальных запасов;
- иные затраты, непосредственно связанные с выполнением работ.

В базовый норматив затрат на общехозяйственные нужды включаются:

- затраты на коммунальные услуги;
- затраты на содержание объектов недвижимого имущества;
- затраты на содержание объектов особо ценного движимого имущества;
- затраты на приобретение услуг связи;
- затраты на приобретение транспортных услуг;
- затраты на оплату труда с начислениями.

Корректирующие коэффициенты к базовому нормативу затрат на выполнение работ, применяемые при расчете нормативных затрат, состоят из:

- территориального корректирующего коэффициента;
- отраслевого корректирующего коэффициента.

Данные коэффициенты применимы как компенсационные надбавки и доплаты к окладам: персональный повышающий коэффициент (рекомендуемый размер – до 2,0).

Рекомендуемый размер премиальных выплат:

- выплаты за стаж непрерывной работы, выслугу лет (рекомендуемый размер – 25 %);
- надбавка при уходе в очередной отпуск работникам (рекомендуемый размер – 10 %).

Таким образом, совокупный размер страховых взносов 30 % в пределах установленных предельных величин базы для исчисления страховых взносов и в размере 10 % сверх установленной предельной величины базы для исчисления страховых взносов.

В качестве объекта исследования выступали процессы воспроизводства природного капитала лесов (лесовосстановление и лесоразведение) при реализации лесных климатических проектов на землях лесного фонда Центральной лесостепи Европейской части Русской равнины.

Для целей оценки затрат при реализации лесоклиматических проектов по лесовосстановлению и лесоразведению были составлены расчетно-технологические карты для основных лесорастительных условий.

При оценке результатов лесоклиматического проекта рассматривается прирост поглощения парниковых газов по отношению к базовой линии. Отметим, что базовая линия в лесных климатических проектах – это уровень поглощения парниковых газов, который будет достигнут при отсутствии дополнительной лесохозяйственной деятельности по лесоразведению или лесовосстановлению на лесном участке. В расчетах за базовую линию принимали мероприятия, реализуемые в соответствии с действующими в лесном хозяйстве Правилами лесовосстановления / лесоразведения, установленными приказами Минприроды России.

Значительную сложность с позиции инвестиционных затрат имеет определение не только базовой линии, но и проектной, от-

ражающей дополнительные меры и, как следствие, расходы на их реализацию.

В системе управления инвестированием в лесные климатические проекты оценка затрат по проектной деятельности представляет собой один из наиболее ответственных этапов.

Результаты и их обсуждение

В результате анализа инвестиционных затрат на каждом этапе реализации лесоклиматических проектов получены следующие выводы.

Во-первых, ключевое значение для оценки инвестиционных затрат имеет определение продолжительности и условий организации и реализации лесоклиматических проектов, направленных на увеличение поглощения углерода в лесах. Продолжительность лесоклиматических проектов, направленных на увеличение поглощения углерода в лесах, при оценке инвестиционных затрат принимается равной 15-летнему периоду, с возможностью его продления дважды (до 45 лет) [9].

Что касается реализации лесоклиматических проектов, то необходимо учитывать тип лесорастительных условий, рельеф местности. Такой выбор обусловлен тем, что выполнение работ по подготовке, лесопосадке и агротехническим уходам должно производиться с минимальной нагрузкой на почву и по возможности без применения техники, что приводит к росту трудозатрат.

Во-вторых, с позиций определения инвестиций на реализацию лесоклиматического проекта, важным является разграничение и последующее определение единовременных и текущих затрат на его организацию и реализацию. Отметим, что различные классификации затрат рассматривают дифференцированные параметры и признаки, такие как уровень контроля и регулирования, уровень планирования, порядок расчёта себестоимости продукции. Так, по последнему признаку выделяют операционные (текущие) затраты, инвестиционные затраты,

обеспечивающие затраты. Кроме того, можно разделять затраты на прямые и косвенные, основные и накладные, производственные и непроизводственные.

В таблице 1 приведены виды инвестиционных затрат, формирующихся по этапам реализации лесоклиматического проекта.

В наиболее общем понимании затраты на подготовку и реализацию лесоклиматических проектов целесообразно разделять на единовременные и текущие. В отношении лесоклиматических проектов по лесовосстановлению или лесоразведению уместно включать в единовременные расходы следующие виды:

- организационные и затраты на проектирование мероприятий по лесовосстановлению или лесоразведению;
- затраты на подготовку лесного участка к созданию лесных культур;
- затраты на обработку почвы;
- затраты на посадку лесных культур.

Текущими затратами на лесоклиматические проекты по лесовосстановлению или лесоразведению являются расходы на осуществление агротехнических и лесоводственных мероприятий, главным образом уходов за создаваемыми лесными насаждениями.

В-третьих, с точки зрения оценки планируемой прибыли – определение доходов при реализации лесоклиматических проектов на 1 га лесной площади [19]. Приведенные к единице площади доходы и инвестиционные затраты позволяют потенциальным инвесторам оценить проекты и выбрать наиболее инвестиционно привлекательные. Однако при оценке возможностей инвестирования в целях выпуска углеродных единиц на добровольном рынке следует учитывать, что существуют альтернативные решения, например, в лесовосстановлении / лесоразведении – в целях получения древесины с коротким оборотом рубки.

Следующим важным этапом оценки является определение комплекса мер в рамках базовой и проектной деятельности.

При этом следует учитывать типы лесорастительных условий и соответствующий им породный состав, представленные в таблице 2 для регионов Центральной лесостепи.

Таблица 1

Основные типы инвестиционных затрат

| Этап проекта | Виды затрат | Порядок расчёта |
|--|-----------------------------------|---|
| Предпроектный этап – подготовка проектной документации | Трансакционные издержки (ex ante) | Рассчитываются как совокупность затрат на поиск информации, переговорный процесс, поиск проектной организации, анализ рынка |
| | Институциональные издержки | Затраты на непосредственную подготовку проектной документации и её оформление в соответствии со стандартами. Расходы, связанные с заключением соглашения с уполномоченным федеральным органом исполнительной власти (институционализованный переговорный процесс) |
| | Издержки проектирования | Затраты на осмотр лесного участка и иных дополнительных мероприятий по проектированию (командирование сотрудников проектной организации и др.) |
| Валидация проекта | Институциональные издержки | Рассчитываются как стоимость услуг органа по валидации в соответствии с договором (рыночный подход) |
| Регистрация проекта | Институциональные издержки | Рассчитываются как стоимость услуг оператора реестра углеродных единиц в соответствии с договором (постановление Правительства РФ от 30.03.2022 № 518) |
| Реализация проекта | Операционные издержки | Рассчитываются как стоимость материальных затрат; затрат на оплату труда; отчислений на социальные нужды; амортизацию; прочих затрат |
| Верификация результатов проекта | Институциональные издержки | Расходы на подготовку отчета о реализации проекта, стоимость услуг органа по верификации в соответствии с договором (рыночный подход) |
| Выпуск углеродных единиц | Институциональные издержки | Рассчитываются как стоимость услуг оператора реестра углеродных единиц в соответствии с договором (постановление Правительства РФ от 30.03.2022 № 518) |
| Содержание результатов проекта | Трансакционные издержки (ex post) | Затраты на дальнейший мониторинг |

Таблица 2

Затраты при реализации лесоклиматических проектов (базовая и проектная линии)
в условиях Центральной лесостепи

| Характеристика условий и породного состава создаваемых насаждений | Затраты при реализации лесоклиматических проектов, тыс. р./га | | |
|---|---|--------------------|------------|
| | Базовый сценарий | Проектный сценарий | Отклонение |
| Лесовосстановление на вырубках | | | |
| A ₁ , схема смешения проект 5С4Караган1В | 158,13 | 191,28 | 33,15 |
| A ₂ , схема смешения проект 5С3В2Караган | 158,13 | 186,33 | 28,20 |
| B ₂ , схема смешения проект 3С3Б2Т2Д | 175,53 | 203,92 | 28,39 |
| C ₂ , схема смешения проект 4Д3Т3С | 196,46 | 216,08 | 19,62 |
| D ₂ , схема смешения проект 5Дчер2Кл3Т | 196,46 | 215,29 | 18,83 |
| Лесовосстановление на горях | | | |
| A ₁ , схема смешения проект 5С4Караган1В | 161,33 | 208,46 | 47,12 |
| A ₂ , схема смешения проект 5С3В2Караган | 161,33 | 203,51 | 42,18 |
| B ₂ схема смешения проект 3С3Б2Т2Д | 177,84 | 220,15 | 42,31 |
| C ₂ , схема смешения проект 4Д3Т3С | 200,16 | 233,74 | 33,60 |
| D ₂ , схема смешения проект 5Дчер2Кл3Т | 200,16 | 232,91 | 32,70 |
| Лесоразведение | | | |
| A ₁ , схема смешения проект 5С4Караган1В | - | 126,75 | 126,75 |
| A ₂ , схема смешения проект 5С3В2Караган | - | 121,81 | 121,81 |
| B ₂ , схема смешения проект 3С3Б2Т2Д | - | 134,30 | 134,30 |
| C ₂ , схема смешения проект 4Д3Т3С | - | 156,02 | 156,02 |
| D ₂ , схема смешения проект 5Дчер2Кл3Т | - | 155,22 | 155,22 |

В условиях сухих боров (A₁ и A₂) в базовой линии приняты чистые насаждения сосны (10С), при этом посадка осуществляется сеянцами с открытой корневой системой и густотой 4,4 тыс. шт./га. Базовые затраты на лесовосстановление составят 158,13 тыс. р./га. Условия свежей субори (B₂) наиболее распространены в Центральной лесостепи, при этом Правилами рекомендовано создание смешанных насаждений сосны и березы по схеме 5С5Б. При создании лесных культур сеянцами с открытой корневой системой и густотой 4,4 тыс. шт./га затраты на мероприятия по лесовосстановлению составят 175,53 тыс. р./га. Для условий свежих судубрав и дубрав C₂ и D₂ за базовую линию приняты чистые насажде-

ния дуба (10Д), посадка осуществляется сеянцами с открытой системой и густотой 4,4 тыс. шт./га. Затраты на лесовосстановление составляют 196,46 тыс. р./га. Как уже неоднократно подчеркивалось [15], такие традиционные подходы к лесовосстановлению и лесоразведению приводят к появлению монокультур, низкоустойчивых к климатическим проявлениям, лесным болезням и насекомым вредителям леса.

Для Центральной лесостепи Европейской части Русской равнины на основе установленных критериев было сформировано пятнадцать моделей лесоклиматических проектов) с учетом лесорастительных условий и породного состава создаваемых насаждений. В мо-

делях, кроме того, отражено и предшествующее проектной деятельности состояние лесного участка (вырубка, гарь или залежь).

Первая группа моделей отражает проектные затраты на лесовосстановление на участках лесного фонда по итогам сплошных рубок лесных насаждений. Вторая группа моделей применена для лесных участков, обезлесенных в результате масштабных лесных пожаров, приводящих к уничтожению древостоев. Для третьей группы моделей характерно лесоразведение на нелесных землях (участки, на которых ранее лес не произрастал).

В первой группе моделей лесовосстановления на вырубках предусмотрена посадка саженцев с закрытой корневой системой, плотностью 3,3 тыс. шт./га, не менее чем тремя древесными породами.

Для создания лесных культур на вырубках в условиях бедных почв — схема смешения 5С4Караган1. В дополнительные затраты на лесокультурные мероприятия составят 33,1 тыс. р./га. При схеме смешения 5С3В2Караган, в условиях свежих бедных почв дополнительные затраты на мероприятия по лесовосстановлению составят 28,2 тыс. р./га. В более богатых и влажных типах условий лесопроизрастания дополнительные затраты на мероприятия по лесовосстановлению на вырубках при создании многовидовых насаждений дуба, тополя и сосны (4Д3Т3С) составят 19,62 тыс. р./га, а для дубрав с примесью клена и тополя (5Д2Кл3Т) — 18,83 тыс. р./га.

Вторая группа моделей лесовосстановления применима для оценки затрат проектной деятельности реализуемой на участках, пройденных лесными пожарами (гари). Проектные затраты в этих моделях максимальные и составляют от 208,4 до 232,9 тыс. р./га, дополнительные затраты также значительно варьируют — от 47,12 до 32,7 тыс. р./га, демонстрируя связь с типом лесорастительных условий и породным составом создаваемых насаждений.

Третья группа моделей характеризует лесные климатические проекты, реализуемые на нелесных участках, в условиях изначального

отсутствия древесной растительности. Базовая линия таких проектов близка к нулевой, и проектные затраты существенно ниже аналогичных в проектах по лесовосстановлению. Для условий сухого бора (A_1) дополнительные затраты на лесоразведение составят на 126,75 тыс. р./га, в то время как для свежей сучьей (B_2) составят 134,30 тыс. р./га. В условиях влажных судубрав и дубрав затраты на лесоразведение максимальны и составят 156,02—155,22 тыс. р./га.

Заключение

Использование нормативного подхода к оценке инвестиционных затрат при реализации лесных климатических проектов, во-первых, позволяет оценить влияние различных лесорастительных условий и породного состава на результаты проектной деятельности, во-вторых, осуществить сравнение проектов, наглядно демонстрируя инвестиционные преимущества деятельности в зависимости от нормообразующих факторов и, в-третьих, обосновать инвестиционную привлекательность отдельного проектного решения.

Лесоклиматические проекты по лесовосстановлению на гарях и вырубках отличаются особенностью определения проектных инвестиционных затрат, которые включают затраты по базовому сценарию и дополнительные, необходимые увеличения секвестрации углерода сверх базового уровня. Более затратными являются лесоклиматические проекты по лесовосстановлению на техногенно нарушенных землях (гарях), так как они имеют сравнительно высокую базовую линию.

Для проектов по лесоразведению характерна минимальная базовая линия (близка к 0), что позволяет выбирать проектную линию без ее учета, ориентируясь исключительно на лесоводственно-биологические особенности древесных пород и тип лесорастительных условий.

Расходы инвестора на реализацию лесоклиматического проекта по лесовосстановлению или лесоразведению в условиях Цен-

тральной лесостепи могут составлять от 121 тыс. р./га до 233 тыс. р./га, что позволяет отнести такие инвестиционные проекты к высоко затратными природно-климатическими решениям.

Источник финансирования проведенного исследования – Государственное задание Министерства науки и высшего образования РФ (код темы FZUR-2024–0001; номер государственного учета НИОКР в ЕГИСУ 124020100131–5).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Джикович, В.Л. Ценообразование в лесном хозяйстве / В.Л. Джикович. – М. : Лесная промышленность, 1976. – 168 с.
2. Константинов, А.В. Научное обоснование механизма реализации лесоклиматических проектов в Российской Федерации / А.В. Константинов, Д.С. Бурцев, Е.С. Гаврилюк // Креативная экономика. – 2024. – Т. 18, № 12. – С. 3955–3978. – DOI: 10.18334/ce.18.12.122360.
3. Кузнецов, Д.К. Методический подход к оценке затрат при реализации климатических проектов по лесовосстановлению / Д.К. Кузнецов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2023. – Т. 11. – № 3 (62). – С. 122–138. – DOI: 10.34220/2308–8877–2023–11–3–122–138.
4. Курбатова, М.В. Низкоуглеродная экономика как институциональный проект: проблема и цели / М.В. Курбатова, А.И. Пыжев // Журнал институциональных исследований. – 2023. – Т. 15, № 2. – С. 6–23. – DOI: 10.17835/2076–6297.2023.15.2.006–023.
5. Куричев, Н.К. Природно-климатические проекты в России: ключевые проблемы и условия успеха / Н.К. Куричев, А.В. Птичников, Е.А. Шварц, А.Н. Кренке // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2023. – Т. 87, № 4. – С. 619–636.
6. Методологии климатических проектов / Реестр углеродных единиц. URL: https://carbonreg.ru/ru/methodology/accepted_methodologies (дата обращения: 01.11.2024).
7. Методология реализации климатического проекта № 0010 «Лесовосстановление». Версия 2.0. – М. : Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля, 2023. – 35 с.
8. Морковина, С.С. Экономика «климатических проектов в лесах» как составляющая низкоуглеродного развития: анализ феномена / С.С. Морковина, Д.К. Кузнецов // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2023. – № 2. – С. 99–113. – DOI: 10.21178/2079–6080.2023.2.99.
9. Панявина, Е.А. К вопросу об инвестиционной привлекательности лесных климатических проектов по снижению горимости лесов: экономический аспект / Е.А. Панявина, В.В. Манмарева // Проблемы устойчивости развития социально-экономических систем : материалы Международной научно-практической конференции. – Тамбов, 2022. – С. 572–578.
10. Сорокина, Д.Д. Сравнительный анализ и оценка методик расчета поглощения парниковых газов лесными экосистемами, применяемых в Российской Федерации / Д.Д. Сорокина, А.В. Птичников, А.А. Романовская // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2023. – Т. 87, № 4. – С. 497–511.
11. Третьяков, А.Г. Оценка предельных цен древесного сырья для условий Архангельской области / А.Г. Третьяков // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. – 2015. – № 22. – С. 90–94.
12. Шишов, В.В. Все, что надо знать о лесоклиматических проектах: от А до Я : аналитический доклад / В.В. Шишов, И.Н. Безкоровайная, Ю.А. Безруких. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2024. – 72 с.
13. Griscom, B. We need both natural and energy solutions to stabilize our climate / B. Griscom, G. Lomax, T. Kroeger [et al.] // Global Change Biology. – 2019. – Vol. 25 (6). – P. 1889–890.

14. Kolesnichenko, E.A. The ways to improve the interaction between executive authorities and business entities in the sphere of forestry / E.A. Kolesnichenko, E.A. Panyavina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : International Forestry Forum “Forest Ecosystems as Global Resource of the Biosphere: Calls, Threats, Solutions”, 2020. – P. 012003.
15. Le Quéré, C. Global Carbon Budget 2017 / C. Le Quéré, R. Andrew, M. Friedlingstein [et al.] // Earth System Science Data. – 2018. – Vol. 10 (1). – P. 405–448.
16. Masson-Delmotte, V. Global Warming of 1,5 °C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1,5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty / V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner – Geneva : World Meteorological Organization, 2018. – 32 p.
17. Morkovina, S.S. Priorities of scientific and technological development of forestry in the Russian Federation / S.S. Morkovina, A.V. Ivanova, E.A. Panyavina // Digital Challenges: What Is the Response of the Economy? – New York : Nova Science Publishers, Inc. (USA), 2023. – P. 455–466.
18. Morkovina, S.S. Opportunities and prospects for the implementation of reforestation climate projects in the orest steppe: an economic assessment / S.S. Morkovina, S.S. Sheshnitsan, E.A. Panyavina // Forests. – 2023. – Vol. 14, no 8. – P. 1611.
19. Petrov, A.P. Model of economic organization of the Russian forestry / A.P. Petrov, S.S. Morkovina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : International Jubilee Scientific and Practical Conference «Innovative Directions of Development of the Forestry Complex (FORESTRY–2018)», Vol. 226, Institute of Physics Publishing: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 012041
20. Pyzhev, A.I. The Role of Russian Forests in the Implementation of the Paris Climate Agreement: Opportunities or Risks? / A.I. Pyzhev, E.A. Vaganov // Problems of Economic Transition. – 2022. – Vol. 63, no. 10–12. – P. 469–482.
21. Stocker, T. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / T. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner [et al.] // Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge : Cambridge University Press, 2013. – P. 1535.

REFERENCES

1. Dzhikovich V.L. Pricing in forestry. Moscow, Forestry Industry, 1976, 168 p. (In Russian).
2. Konstantinov A.V., Burtsev D.S., Gavrilyuk E.S. Scientific substantiation of the mechanism for implementing forest climate projects in the Russian Federation. *Creative Economy [Kreativnaya ekonomika]*, 2024, vol. 18, no. 12, pp. 3955–3978. (In Russian).
3. Kuznetsov D.K. A Methodological Approach to Cost Estimation in the Implementation of Climate Projects for Reforestation. *Current Directions of Scientific Research in the 21st Century: Theory and Practice [Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika]*, 2023, vol. 11, no. 3 (62), pp. 122–138. (In Russian).
4. Kurbatova M.V., Pyzhev A.I. Low-carbon economy as an institutional project: problem and goals. *Journal of Institutional Studies [Zhurnal institucional'nykh issledovaniy]*, 2023, vol. 15, no. 2, pp. 6–23. (In Russian).
5. Kurichev N.K., Ptichnikov A.V., Schwartz E.A., Krenke A.N. Natural and climate projects in Russia: key problems and conditions for success. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series [Izvestiya Rossijskoj akademii nauk. Seriya geograficheskaya]*, 2023, vol. 87, no. 4, pp. 619–636. (In Russian).

6. Climate project methodologies. Carbon unit registry. URL: https://carbonreg.ru/ru/methodology/accepted_methodologies (date of access: 01.11.2024). (In Russian).
7. Methodology for the implementation of climate project No. 0010 “Forest restoration”. Version 2.0. Moscow, Yu.A. Izrael Institute of Global Climate and Ecology, 2023. 35 p. (In Russian).
8. Morkovina S.S., Kuznetsov D.K. The Economy of “Climate Projects in Forests” as a Component of Low-Carbon Development: Analysis of the Phenomenon. *Proceedings of the St. Petersburg Forestry Research Institute [Trudy Sankt-Peterburgskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo khozyajstva]*, 2023, no. 2, pp. 99–113. (In Russian).
9. Panyavina E.A., Manmareva V.V. On the issue of investment attractiveness of forest climate projects to reduce forest fires: economic aspect. *Problems of sustainable development of socio-economic systems. Materials of the International scientific and practical conference [Problemy ustoychivosti razvitiya sotsial'no-ekonomicheskikh sistem : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii]*. Tambov, 2022, pp. 572–578. (In Russian).
10. Sorokina D.D., Ptichnikov A.V., Romanovskaya A.A. Comparative analysis and evaluation of methods for calculating greenhouse gas absorption by forest ecosystems used in the Russian Federation. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series. [Izvestiya Rossijskoj akademii nauk]*, 2023, vol. 87, no. 4, pp. 497–511. (In Russian).
11. Tretyakov A.G. Assessment of marginal prices of wood raw materials for the conditions of the Arkhangelsk region. *Economics and Management: Analysis of Trends and Development Prospects [Ekonomika i upravlenie: analiz tendentsij i perspektiv razvitiya]*, 2015, no. 22, pp. 90–94. (In Russian).
12. Shishov V.V., Bezkorovaynaya I.N., Bezrukikh Yu.A. Everything you need to know about forest climate projects: from A to Z: analytical report. Krasnoyarsk, Siberian Federal University, 2024, 72 p. (In Russian).
13. Griscom B., Lomax G., Kroeger T., Fargione J., Adams J., Almond L., Bossio D., Cook-Patton S., Ellis P., Kennedy C., Kiesecker J. We need both natural and energy solutions to stabilize our climate. *Global Change Biology*, 2019, vol. 25 (6), pp. 1889–1890.
14. Kolesnichenko E.A., Panyavina E.A. The ways to improve the interaction between executive authorities and business entities in the sphere of forestry. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, International Forestry Forum “Forest Ecosystems as Global Resource of the Biosphere: Calls, Threats, Solutions”*, 2020, p. 012003.
15. Le Quéré C., Andrew R., Friedlingstein M., Sitch S., Pongratz J., Manning A., Korsbakken J., Peters G., Canadell J., Jackson R., Boden T., Tans P., Andrews O., Arora V., Bakker D., Barbero L., Becker M., Betts R., Bopp L., Chevallier F. Global Carbon Budget 2017. *Earth System Science Data*, 2018, vol. 10 (1), pp. 405–448.
16. Masson-Delmotte V., Zhai P., Pörtner H.-O. Global Warming of 1.5 °C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Geneva, World Meteorological Organization, 2018. 32 p.
17. Morkovina S.S., Ivanova A.V., Panyavina E.A. Priorities of scientific and technological development of forestry in the Russian Federation, *Digital Challenges: What Is the Response of the Economy?* New York, Nova Science Publishers, Inc. (USA), 2023, pp. 455–466.
18. Morkovina S.S., Sheshnitsan S.S., Panyavina E.A. Opportunities and prospects for the implementation of reforestation climate projects in the forest steppe: an economic assessment, *Forests*, 2023, vol. 14, no. 8, p. 1611.
19. Petrov A.P., Morkovina S.S. Model of economic organization of the Russian forestry, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Jubilee Scientific and Practical Conference «Innovative*

- Directions of Development of the Forestry Complex (FORESTRY–2018)*», vol. 226, Institute of Physics Publishing: Institute of Physics Publishing, 2019, p. 012041.
20. Pyzhev A.I., Vaganov E.A. The Role of Russian Forests in the Implementation of the Paris Climate Agreement: Opportunities or Risks? *Problems of Economic Transition*, 2022, vol. 63, no. 10–12, pp. 469–482.
21. Stocker T., Qin D., Plattner G.-K., Tignor M., Allen S., Boschung J., Nauels A., Xia Y., Bex V., Midgley P. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge, Cambridge University Press, 2013, p. 1535.

Статья поступила в редакцию 01.11.2025