ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72556— 2026

Система стандартов реализации климатических проектов

МЕТОДОЛОГИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ЦЕЛЯХ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА: ПРОЕКТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ЦЕЛЯХ КОМПЕНСАЦИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ОТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОЛЕТОВ

Методология климатического проекта в области лесоразведения и лесовосстановления

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «АИМ Карбон» (ООО «АИМ Карбон») совместно с Обществом с ограниченной ответственностью «НИИ экономики связи и информатики «Интерэкомс» (ООО «НИИ «Интерэкомс»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 020 «Экологический менеджмент и экономика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 февраля 2026 г. № 174-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
3.1 Термины и определения 2
3.2 Сокращения 3
4 Основные положения и условия применимости 3
4.1 Описание ограничений применения методологии 3
4.2 Описание границ проекта 5
5 Требования к срокам реализации проекта и продолжительности зачетного периода 6
6 Определение базовой линии 7
6.1 Общие положения 7
6.2 Расчет выбросов и/или поглощений базовой линии 7
6.3 Обоснование базовой линии 7
6.4 Количественная оценка выбросов и/или поглощений базовой линии 7
6.5 Реализация принципа «ниже уровня «бизнес как обычно» 11
7 Требования дополнительности 12
8 Требования к плану мониторинга 13
9 Проектный сценарий 17
9.1 Описание проектного сценария 17
9.2 Выбросы парниковых газов и изменения в запасах углерода в проектном сценарии 17
10 Утечки 27
10.1 Идентификация утечек 27
10.2 Меры по предотвращению и минимизации риска утечек 28
10.3 Мониторинг утечек 29
10.4 Количественная оценка утечек 29
11 Оценка результата климатического проекта и расчет количества углеродных единиц, заявляемых к выпуску 29
12 Неопределенность 30
13 Высвобождение парниковых газов 30
13.1 Оценка риска высвобождения и расчет части углеродных единиц от числа выпускаемых в обращение для зачисления на счет резервирования 30
13.2 Мониторинг для отслеживания сохранения результатов проекта 31
13.3 Мероприятия, обеспечивающие снижение риска высвобождения парниковых газов или как минимум отсутствие увеличения риска 32
13.4 Сведения о высвобождении парниковых газов 32
14 Исключение дублирования учета сокращений (предотвращений) выбросов парниковых газов и/или поглощений парниковых газов 32
15 Обеспечение отсутствия негативных социальных и экологических эффектов от реализации проекта 32
15.1 Общие требования 32
15.2 Форма отчетности 33
15.3 Меры по снижению негативных эффектов 33
16 Демонстрация вклада проекта в достижение устойчивого развития и национальных целей социально-экономического развития Российской Федерации 33
17 Указания в отношении существенных изменений проекта, требующих повторной оценки соответствия проекта климатическому проекту 33
Приложение А (справочное) Пример методологии расчета количества пробных площадей 34
Библиография 36

Введение

Практика реализации климатических проектов сформировалась в период действия Киотского протокола. Впоследствии она получила развитие в рамках национальных юрисдикций (например, China Certified Emission Reductions, и др.), а также в рамках частных программ по парниковым газам (например, Verified Carbon Standard, Gold Standard, Global Carbon Council и др.). В настоящее время Парижское соглашение, стороной которого является Российская Федерация, предусматривает в том числе рыночные механизмы смягчения изменения климата и передачу на международном уровне результатов реализации мероприятий по предотвращению изменения климата. Кроме того, Международная организация гражданской авиации (ИКАО) установила стандарты и рекомендуемую практику в рамках системы компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation, CORSIA), реализация которых осуществляется государствами в отношении эксплуатантов воздушных судов. Таким образом, рыночные механизмы поддержки проектов по сокращению (предотвращению) выбросов парниковых газов и/или их поглощению активно развиваются как на локальном, так и на глобальном уровнях.

В рамках функционирования вышеназванных механизмов постепенно вырабатывались принципы качества климатических проектов. К таким принципам относятся, например, дополнительность проекта, учет рисков утечек и высвобождения, исключение дублирования учета, содействие достижению целей устойчивого развития. Высокое качество климатических проектов и прозрачность процесса их реализации являются основным условием их конкурентоспособности на рынке углеродных единиц.

В Российской Федерации реализация климатических проектов предусмотрена [1]. Статья 5 [1] предусматривает утверждение документов национальной системы стандартизации в области ограничения выбросов ПГ, в том числе в отношении реализации климатических проектов и определения углеродного следа.

Комплекс национальных стандартов «Система стандартов реализации климатических проектов» основывается на лучших международных практиках, выработанных различными программами выпуска углеродных единиц.

Целями разрабатываемого комплекса национальных стандартов «Система стандартов реализации климатических проектов» являются:

- оказание содействия государственным и частным компаниям, промышленным предприятиям в сокращении выбросов ПГ в рамках проектов, реализуемых в соответствии с [1];
- обеспечение качества углеродных единиц, выпускаемых в рамках российской системы реализации климатических проектов и выпуска углеродных единиц;
- повышение прозрачности процесса реализации климатических проектов;
- достижение целей устойчивого развития как на национальном, так и на корпоративном уровне, в частности ЦУР № 13 «Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями».

Стандарты устанавливают методологии реализации отдельных типов климатических проектов. Они направлены на унификацию требований к сбору, обработке и систематизации данных об изменении массы выбросов парниковых газов и/или поглощении парниковых газов и о высвобождении парниковых газов (при наличии), связанных с реализацией климатического проекта, сохранению результатов реализации климатического проекта и оценке хода реализации климатического проекта, а также порядку количественного определения углеродных единиц, подлежащих выпуску в обращение.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Система стандартов реализации климатических проектов

МЕТОДОЛОГИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ЦЕЛЯХ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА: ПРОЕКТЫ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ЦЕЛЯХ КОМПЕНСАЦИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ОТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОЛЕТОВ

Методология климатического проекта в области лесоразведения и лесовосстановления

System of standards for implementing climate projects. Methodologies for climate projects implemented for the purposes of implementing international cooperation: projects implemented to compensate greenhouse gases emissions from international flights. Methodology for climate project in the field of afforestation and reforestation

Дата введения — 2026—09—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методологию разработки и реализации климатических проектов, направленных на сокращение выбросов и/или увеличение поглощения парниковых газов в секторе лесного хозяйства.

Настоящий стандарт применяется к двум категориям проектной деятельности — лесовосстановлению и лесоразведению.

Методология соответствует типу проекта с риском высвобождения.

Настоящий стандарт применяется в рамках системы стандартов реализации климатических проектов, включающих методологии климатических проектов, реализуемых в целях осуществления международного сотрудничества в области ограничения выбросов парниковых газов: проекты, реализуемые в целях компенсации выбросов парниковых газов от международных полетов. Установленная в настоящем стандарте методология применяется в рамках реализации климатических проектов, отнесенных к таковым в соответствии с критериями и порядком, утвержденными [2].

Настоящий стандарт предназначен для применения исполнителями проектов и органами по валидации и верификации парниковых газов (ОВВПГ).

Проекты, реализуемые в соответствии с настоящим стандартом, относятся к следующим видам экономической деятельности в соответствии с ОКВЭД 2 ОК 029:

- 02.10 «Лесоводство и прочая лесохозяйственная деятельность»;
- 02.40 «Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок».

Соответствие требованиям настоящего стандарта может быть заявлено при выполнении всех требований настоящего стандарта с учетом области его применения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 17.4.3.01 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб

ГОСТ 17.4.4.02 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа

Издание официальное

ГОСТ Р 72555—2026 Система стандартов реализации климатических проектов. Методологии климатических проектов, реализуемых в целях осуществления международного сотрудничества: проекты, реализуемые в целях компенсации выбросов парниковых газов от международных полетов. Руководящие указания по разработке методологий климатических проектов

ОК 029 (КДЕС) Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД 2)

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (классификаторов) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 72555, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **дерево:** Многолетнее древесное растение с одним или несколькими доминирующими побегами (высота более 2 м).

3.1.2

лес: Целостная динамичная экологическая система преимущественно лесных древесных растений, почвы, животных, грибов, микроорганизмов и других природных компонентов, имеющая внутренние взаимосвязи и связи с внешней средой, являющаяся частью окружающей среды, источником экологических и социальных благ, а также природным ресурсом для удовлетворения потребностей экономики и населения.

[ГОСТ Р 57938—2017, статья 19]

Примечание — Объектом настоящего стандарта являются все деревья и кустарники, достигшие высоты 2 м.

3.1.3

лесовосстановление: Восстановление лесных древесных пород с образованием молодых сомкнутых насаждений (молодняков) на ранее занятой лесом территории.

Примечание — Согласно лесному законодательству различают лесовосстановление за счет природных процессов без участия человека и при участии человека. При участии человека лесовосстановление осуществляют путем содействия естественному восстановлению лесов (естественное лесовосстановление), создания лесных культур (искусственное лесовосстановление), а также за счет сочетания естественного и искусственного лесовосстановления (комбинированное лесовосстановление).

[ГОСТ Р 57938—2017, статья 35]

3.1.4

лесоразведение: Создание лесных насаждений на землях, ранее не занятых лесной растительностью, в целях предотвращения водной, ветровой или иной эрозии почв и для других защитных целей, связанных с повышением потенциала территории.

[ГОСТ Р 57938—2017, статья 38]

3.1.5

водно-болотные угодья; ВБУ: Районы болот, фенов, торфяных угодий, водоемов естественных или искусственных, постоянных или временных, стоячих или проточных, пресных, солоноватых или соленых, а также не морских акваторий, глубина которых при отливе не превышает 6 м.

[СП 82.13330.2016, статья 3.4а]

3.1.6

инвазивный чужеродный вид: Чужеродный вид, интродукция и (или) распространение которого создает угрозу биологическому разнообразию.

[ГОСТ Р 57007—2016, статья 2.36]

Примечание — В настоящем стандарте используется термин «инвазивный вид».

3.1.7 **почвенный органический углерод;** ПОУ: Углерод, содержащийся в почвенном органическом веществе.

3.1.8

углеродный пул: Система, обладающая способностью накапливать или высвобождать углерод, включая надземную биомассу, подземную биомассу, подстилку, валежник и почвенный органический углерод.

[ГОСТ Р ИСО 14064-2—2021, пункт ДА.1]

Примечание — В настоящем стандарте углеродными пулами являются надземная биомасса, подземная биомасса, мертвая древесина, подстилка и почвенное органическое вещество.

3.1.9

потенциал глобального потепления; ПГП (global warming potential; GWP): Коэффициент пересчета величин выбросов парникового газа в эквивалент диоксида углерода (на горизонте 100 лет).

[[3], пункт 12]

3.1.10 **контрольный участок:** Участок, расположенный за пределами территории реализации проекта, выбранный на основе его сходства с проектным участком по почвенным, климатическим, гидрологическим и физико-географическим условиям, а также методам ведения лесного хозяйства для подтверждения или переоценки базовой линии.

3.1.11 **страта:** Однородная пространственная единица, которая выделяется на территории реализации проекта на основе однородных показателей.

Примечание — Однородные показатели — древесно-растительный покров, тип почвы, водный режим, уклон, экспозиция и т. д. для обеспечения статистической надежности и репрезентативности отбора проб и измерений.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ГИЛ — государственная инвентаризация лесов;

ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;

ОВВПГ — орган по валидации и верификации парниковых газов;

ПГ — парниковый газ;

ЦУР — цель устойчивого развития.

4 Основные положения и условия применимости

4.1 Описание ограничений применения методологии

Проектная деятельность, реализуемая в соответствии с настоящим стандартом, должна удовлетворять следующим обязательным условиям и ограничениям в зависимости от категории проектной деятельности:

- проектная деятельность по лесовосстановлению осуществляется на землях лесного фонда, ранее покрытых лесной растительностью (гари, вырубки, прогалины, пустыри, погибшие насаждения), при условии, что проектные мероприятия осуществляются сверх обязательств по лесовосстановлению с учетом временных рамок, отведенных на обязательные мероприятия по лесовосстановлению в соответствии с [4] (пункт 7.1);

- проектная деятельность по лесоразведению осуществляется на землях лесного фонда с лесопокрытой площадью не более 10 % (на протяжении как минимум 10 лет до начала проектной деятельности);

- проектная деятельность осуществляется в лесах, входящих в категорию защитных и резервных в соответствии с [5];

- положения [5] (часть 6 статьи 62, часть 2 статьи 63, часть 2 статьи 64 и статья 69.2) при реализации климатических проектов не применяются;

- реализация климатического проекта по лесовосстановлению или лесоразведению возможна только в отношении тех земельных участков, которые используются исполнителем проекта на основании соглашения с Федеральным агентством лесного хозяйства [на основании [5], статья 66.3. Соглашение о реализации лесоклиматического проекта].

Исключенные экосистемы — территории, на которых осуществляется проектная деятельность, не относятся к категории водно-болотных угодий, в том числе осушенных, а также не осуществляется проектная деятельность на почвах с высоким содержанием торфа (мощность торфяного горизонта более 50 см). Для подтверждения отсутствия на территории реализации проекта исключенных типов почв исполнитель климатического проекта обязан представить анализ, основанный на официальных государственных картографических материалах (например, Государственная почвенная карта Российской Федерации) или других верифицируемых источниках данных.

Воздействие на почву (посредством вспашки, рытья, удаления пней, строительства инфраструктуры и т. д.), связанное с проектной деятельностью, должно отвечать следующим требованиям:

- строительство инфраструктуры не должно занимать более 10 % площади проекта;

- выполнено в соответствии с надлежащими методами сохранения почвы;

- ограничено первыми пятью годами с момента первичной подготовки участка (от начала проведения мероприятий в рамках климатического проекта);

- не повторяется в течение 20 лет, за исключением мероприятий по устройству минерализованных полос в рамках охраны лесов от пожаров.

Видовой состав:

а) в проектах по лесовосстановлению и лесоразведению на землях лесного фонда должны использоваться аборигенные (местные) виды деревьев и кустарников, которые, вероятнее всего, произрастали в данном лесном районе (к которому относится территория реализации проекта согласно наилучшим имеющимся знаниям, например, в соответствующей научной литературе) более 50 лет;

б) инвазивные виды и деревья, полученные методом генетической модификации, не допускаются к использованию в проектной деятельности;

в) микроклональное размножение и деревья, полученные методами искусственной селекции, допускаются к использованию в проектной деятельности при условии доказательства отсутствия угрозы естественным видам древесно-кустарниковой растительности, а также редким и находящимся под угрозой исчезновения растениям, животным и другим организмам в соответствии со списками Красной книги Российской Федерации и иными списками субъектов Российской Федерации (при наличии);

г) для проектов по лесовосстановлению используется не менее трех местных видов деревьев и кустарников с учетом требований лесохозяйственного регламента лесничества, на территории которого реализуется проект (с учетом исключения в отношении деревьев, полученных методами искусственной селекции);

д) для проектов по лесоразведению: проектная деятельность осуществляется на землях, не покрытых лесной растительностью (на протяжении как минимум 10 лет до начала проектной деятельности). В проекте используется не менее пяти местных видов деревьев и кустарников (с учетом исключения в отношении деревьев, полученных методами искусственной селекции). Исключения в сторону сокращения меньшего количества видов могут быть допущены при условии обоснования и подтверждения анализом видового состава лесных насаждений естественного происхождения в пределах территории лесного района, где планируется выполнение проекта, либо анализом ареалов деревьев и кустарников по справочникам и спискам региональных флор с учетом почвенно-климатических условий территории;

е) если происходит гибель посадочного материала, необходимо обеспечить дополнение лесных культур теми же или иными видами согласно требованиям, изложенным в перечислениях а)—д);

ж) мертвая древесина: проектная деятельность не предполагает механический вывоз за пределы участка или сжигание значительных запасов ранее существовавшей мертвой древесины[1]. Если подготовка участка включает обработку леса, весь материал должен оставаться на местах в пределах границ проекта.

Гидрологический режим: проектная деятельность не должна приводить к существенному изменению гидрологического режима территории.

Соответствие законодательству: климатические проекты реализуются в соответствии с [1], [2], [5], а также документами национальной системы стандартизации в области ограничения выбросов ПГ.

Мероприятия по лесоразведению, включая предварительную подготовку территории реализации проекта и уход за лесными насаждениями, не должны противоречить [6] (либо документу его заменяющему).

Мероприятия по лесовосстановлению не должны противоречить [4] (либо документу, его заменяющему).

В случае изменения законодательства, противоречащего требованиям настоящего стандарта, необходимо руководствоваться действующим законодательством Российской Федерации.

4.2 Описание границ проекта

4.2.1 Географические границы

Пространственные границы проекта должны быть четко определены, например, в формате векторных границ и/или перечня координат узловых точек территории проекта, чтобы облегчить мониторинг, отчетность и проверку сокращения выбросов и/или увеличения поглощения ПГ.

Географическое положение проекта должно быть зафиксировано и не может изменяться в течение зачетного периода.

Проектная деятельность может включать один или несколько обособленных участков земли.

При описании физических границ проекта необходимо предоставить следующую информацию по каждому отдельному участку:

- точные географические координаты границ каждого участка, включенного в проект;
- административное местоположение проекта и его площадь (не могут изменяться в течение периода реализации проекта);
- картографические материалы (например, shape-файлы) и кадастровые номера земельных участков проекта;
- сведения о правах управления земельным участком (соглашение с Федеральным агентством лесного хозяйства), срок действия которых должен покрывать как минимум весь зачетный период проекта и последующий период мониторинга факторов риска высвобождения ПГ в соответствии с действующими требованиями российской национальной системы реализации климатических проектов и выпуска углеродных единиц (либо должно быть оформлено продление/изменение соглашения до начала соответствующего периода). Если срок соглашения с Федеральным агентством лесного хозяйства меньше, чем зачетный период или период мониторинга факторов риска высвобождения ПГ, исполнителю проекта необходимо оформить продление/изменение соглашения до начала соответствующего периода.

4.2.2 Углеродные пулы

В рамках проекта обязательному учету подлежат изменения запасов углерода в пулах, на которые проектная деятельность оказывает наибольшее влияние. Другие пулы могут быть включены опционально при условии, что их включение не приведет к завышению итогового результата поглощения ПГ и/или сокращения выбросов ПГ. Охват пулов, учитываемый в базовой линии и проектном сценарии, должен быть одинаковым. Перечень углеродных пулов представлен в таблице 1.

4.2.3 Источники выбросов и поглотители парниковых газов

Обязательные к учету ПГ для соответствующих источников/поглотителей (пулов) установлены в соответствии с [3].

В границы проекта должны быть включены все значимые источники выбросов ПГ, на которые влияет проектная деятельность. В соответствии с принципом существенности, изложенным в разделе 11,

[1] Очистка лесосеки после рубок и пожаров не входит в границы проектной деятельности.

источники, чей совокупный вклад в общий объем выбросов/поглощений по проекту составляет менее 5 %, могут быть признаны незначительными и исключены из расчетов при наличии соответствующего обоснования. Суммарный вклад всех исключенных компонентов не должен превышать 5 % в абсолютном выражении от итогового результата периода. Перечень источников/поглотителей выбросов ПГ представлен в таблице 1.

Таблица 1 — Учитываемые пулы углерода и источники выбросов ПГ в границах проекта в базовой линии и проектном сценарии

Компонент	Парниковый газ	Учет	Обоснование
Углеродные пулы			
Древесная надземная биомасса	CO_2	Да	Это основной углеродный пул, подвергшийся воздействию проектной деятельности
Древесная подземная биомасса	CO_2	Да	Ожидается, что запас углерода в этом пуле увеличится благодаря реализации проектной деятельности
Недревесная надземная биомасса	CO_2	Опционально	Запас углерода в этом пуле может увеличиться или уменьшиться в результате реализации проектной деятельности
Недревесная подземная биомасса	CO_2	Опционально	Запас углерода в этом пуле может увеличиться или уменьшиться в результате реализации проектной деятельности
Мертвая древесина	CO_2	Опционально	Запас углерода в этом пуле может увеличиться или уменьшиться в результате реализации проектной деятельности
Подстилка	CO_2	Опционально	Запас углерода в этом пуле может увеличиться или уменьшиться в результате реализации проектной деятельности
ПОУ	CO_2	Опционально	Запас углерода в этом пуле может увеличиться или уменьшиться в результате реализации проектной деятельности
Источники выбросов ПГ			
Сжигание ископаемого топлива (техника)	CO_2	Опционально	Необходимо учитывать в проектном сценарии. Выбросы CH_4 и N_2O являются незначительными
Сжигание биомассы (пожары)	CO_2, CH_4, N_2O	Да	Необходимо учитывать в базовом и в проектном сценарии. Выбросы CO_2 учитываются как изменение запасов углерода. Выбросы CH_4 и N_2O являются прямыми эмиссиями и могут быть значительными

Для преобразования CH_4 и N_2O в тонны эквивалента CO_2 (CO_2-экв.) необходимо использовать значения ПГП (GWP) согласно [7].

5 Требования к срокам реализации проекта и продолжительности зачетного периода

Дата начала проектной деятельности не может быть установлена ранее 2 июля 2020 г. При изменении указанных правил [2] соответствующие положения настоящего стандарта подлежат актуализации.

Срок реализации проекта должен составлять одновременно не менее 40 лет с даты начала зачетного периода и не менее продолжительности зачетного периода.

Продолжительность зачетного периода. Зачетный период начинается не ранее 2 июля 2021 г. и не позднее, чем через год после даты начала проектной деятельности. Продолжительность зачетного периода составляет максимум 15 лет. Допускается продление зачетного периода не более двух раз, каждый раз на срок не более 15 лет. Общая продолжительность зачетного периода с учетом продлений не может превышать 45 лет. Дополнительность и базовая линия подлежат оценке на момент принятия решения по реализации проекта и подтверждаются и/или пересматриваются на момент начала зачетного периода. В случае изменения (продления) зачетного периода и/или изменения сведений о проекте процедура валидации проводится повторно.

6 Определение базовой линии

6.1 Общие положения

Базовая линия представляет собой описание и обоснование прогнозируемого результата количественной оценки выбросов и/или поглощений ПГ при отсутствии проекта. Базовая линия должна быть реалистичной, достоверной и консервативной; при ее определении и количественной оценке применяются консервативные допущения, исключающие завышение результатов проекта; исходные данные и допущения подлежат раскрытию.

Сокращение выбросов и/или увеличение поглощений ПГ рассчитывается путем сравнения фактических выбросов и/или поглощений в ходе зачетного периода с базовой линией.

6.2 Расчет выбросов и/или поглощений базовой линии

6.2.1 Подход к определению базовой линии и обоснование его выбора

В настоящем стандарте используется подход, основанный на определении исторических (фактических) выбросов для территории реализации проекта.

Данный подход является наиболее подходящим для проектов в области лесоразведения и лесовосстановления в связи со следующими аспектами:

- ограниченность доступа к информации и данных об эффективности сопоставимых с реализуемым проектом мероприятий (по лесоразведению и лесовосстановлению) во многих регионах Российской Федерации;
- результаты климатического проекта по лесоразведению и лесовосстановлению сильно различаются в зависимости от места реализации проекта и состава мероприятий, в том числе видового состава посадочного материала, климатической зоны, типа почвы и т. д.;
- существенной неоднородностью ключевых измеримых параметров (запас углерода и т. д.), при которой различие их значений между сопоставимыми объектами более чем на 10 % является типичным из-за микроклимата, рельефа, исторических видов землепользования на территории реализации проекта и т. д.

Таким образом, использование исторических (фактических) данных в качестве основы для базовой линии является научно обоснованным и методологически корректным подходом для данного типа проектов. Консервативность базовой линии обеспечивается путем применения консервативных допущений и/или учета неопределенности исходных данных и расчетов (включая, при необходимости, применение коэффициента консервативности/вычета на неопределенность), исключающих завышение результата проекта.

6.3 Обоснование базовой линии

Исполнитель климатического проекта должен обосновать выбор сценария базовой линии в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 (подпункт 6.2.4.2). Эти перечни включают описание наиболее вероятных и обязательных к рассмотрению альтернативных сценариев, однако исполнитель проекта вправе дополнять анализ иными альтернативными сценариями.

6.4 Количественная оценка выбросов и/или поглощений базовой линии

6.4.1 Подход к количественной оценке выбросов и/или поглощений базовой линии

Количественная оценка выбросов и/или поглощений ПГ по базовой линии при использовании подхода, основанного на существующих фактических или исторических выбросах, для проектов в области лесоразведения и лесовосстановления должна быть выполнена на основе данных контрольных групп.

Этот метод представляет собой определение среднего уровня показателей (например, темпы лесовосстановления, запасы углерода в древесной биомассе при этом, площадь пожаров и т. д.) для аналогичных экосистем (по почвенно-климатическим условиям, зональному типу растительности, управлению лесным хозяйством) в данном лесном районе, которые устанавливаются на основе данных с репрезентативных контрольных участков за пределами территории реализации проекта. Этот механизм обеспечивает проверку базовой линии, защищая от ситуаций, когда внешние факторы (например, изменение климата), а не проект, вызывают изменения в поглощении углерода, что повышает транспарентность базовой линии и достоверность расчетов.

Критерии и процедура выбора объектов контрольной группы, а также перечень общих для объектов контрольной группы и проекта характеристик: для каждой страты проекта должен быть выделен как минимум один контрольный участок рекомендуемой площадью не менее 0,25 га. Участок должен располагаться за границами проекта, но быть максимально схожим с территорией реализации проекта по типу почв, рельефу, уровню растительности и текущему землепользованию. При выборе места рекомендуется учитывать, что семена деревьев, посаженных в рамках проектной деятельности, могут повлиять на темпы воспроизводства леса на контрольном участке. Измерения на контрольном участке должны проводиться аналогично методикам и подходам, применяемым для территории реализации проекта. В случае потери контрольного участка по не зависящим от исполнителя проекта причинам контрольный участок должен быть заменен на аналогичный при последующем подтверждении этого факта ОВВПГ в рамках следующей верификации. В случае невозможности замены утраченного контрольного участка (что должно быть подтверждено ОВВПГ) проектная деятельность далее реализуется без него на основе имеющихся данных.

Первичное обследование контрольного участка проводится непосредственно перед началом деятельности по проекту. Первичное обследование включает точное определение границ и координат участка, геоботаническое описание, визуальную документацию состояния участка; в случае включения в границы проекта пула ПОУ рекомендуется проводить отбор проб с целью фиксации начального запаса ПОУ. Затем мониторинг проводится не реже одного раза в пять лет в соответствии с требованиями к плану мониторинга по тем же пулам и источникам выбросов, которые учитываются в базовой линии проекта.

Проверка статистической значимости данных контрольных групп при определении базовой линии в настоящем стандарте выполняется для подтверждения того, что различия между территорией реализации проекта и контрольными участками не случайны, а действительно отражают эффект отсутствия проектных мероприятий. Процедура проверки включает:

а) сравнение ключевых показателей на территории реализации проекта и контрольных участках до начала проекта: например, тип почвы, рельеф, текущее землепользование, уровень растительности и т. д.;

б) проверку того, насколько похожи эти участки, с помощью статистических тестов:

1) если данные распределены нормально и дисперсии примерно равны — применяется t-тест Стьюдента (для двух групп) или ANOVA (для трех и более групп);

2) если данные ненормальные или выборка небольшая — используются непараметрические тесты: тест Манна—Уитни (для двух групп) или тест Краскела—Уоллиса (для нескольких групп);

в) определение *p*-значения (уровень значимости):

1) если $p \geq 0{,}05$, различий нет — участки сопоставимы, и контрольную группу можно использовать;

2) если $p < 0{,}05$, различия статистически значимы — такой участок не подходит в качестве контрольного.

Такая проверка обязательна и должна быть описана в документах и сведениях о проекте и отчете о реализации климатического проекта, а именно: какие данные использовались, какой тест применялся, какое получилось p-значение и какой вывод сделан.

Источники данных в рамках реализации метода контрольных групп для количественной оценки выбросов и/или поглощений по базовой линии должны быть достоверными и общедоступными и выбираться в следующем порядке приоритетности (но не ограничиваясь):

- официальные данные региональной или национальной статистики (например, данные Росстата, национального кадастра ПГ);

- лесохозяйственные регламенты лесничеств, лесные планы субъектов Российской Федерации, проекты лесоразведения в сходных природных условиях;

- рецензируемые научные публикации, содержащие релевантные данные для региона;

- международные базы данных (например, FAOSTAT);
- данные ДЗЗ.

Выбор источников данных должен быть обоснован в соответствии с их доступностью, достоверностью, наличием непрерывных рядов данных и т. д.

6.4.2 Выбросы парниковых газов и изменения в запасах углерода базовой линии

При определении нетто-выбросов ПГ базовой линии ($GHG_{БЛ}$) масса поглощения ПГ углеродными пулами вычитается из массы выбросов ПГ.

6.4.2.1 Суммарное изменение в запасах углерода базовой линии

Суммарное изменение в запасах углерода базовой линии $\Delta C_{БЛ}$, $тCO_2$, рассчитывается по формуле

$$\Delta C_{БЛ} = \Delta C_{биомасса} + \Delta C_{мертвая\ древесина} + \Delta C_{подстилка} + \Delta C_{почва}, \quad (1)$$

где $\Delta C_{биомасса}$ — изменение в запасах углерода в пуле биомассы (наземной и подземной) в границах проекта, $тCO_2$;

$\Delta C_{мертвая\ древесина}$ — изменение в запасах углерода в пуле мертвой древесины в границах проекта, $тCO_2$;

$\Delta C_{подстилка}$ — изменение в запасах углерода в пуле подстилки в границах проекта, $тCO_2$;

$\Delta C_{почва}$ — изменение в запасах углерода в пуле органического вещества почвы в границах проекта, $тCO_2$.

Изменение в запасах углерода по пулам (надземная и подземная биомасса, подстилка, мертвая древесина, почва) $\Delta C_{пул}$, $тCO_2$, рассчитывается на основе суммирования отдельных однородных участков — страт по формуле

$$\Delta C_{пул} = MW_{CO_2} \cdot \sum_{i=1}^{i} C_{пул,\,i} \cdot A_{пул,\,i}, \quad (2)$$

где $\Delta C_{пул}$ — изменение в запасах углерода в соответствующем пуле (надземная и подземная биомасса, подстилка, мертвая древесина, почва), $тCO_2$;

MW_{CO_2} — соотношение молекулярных масс CO_2 и С, 44/12;

i — страта (1, 2, 3, ... i);

$C_{пул,\,i}$ — запас углерода в соответствующем пуле в страте i (надземная и подземная биомасса, подстилка, мертвая древесина, почвенный органический углерода), $тС \cdot га^{-1}$;

$A_{пул,\,i}$ — площадь страты i, га.

Оценка запасов углерода в пуле биомассы

Годовой запас углерода биомассы (включая и надземную, и подземную) на гектар в базовой линии оценивается до начала реализации деятельности по проекту путем моделирования роста и развития древостоя. Согласно этому методу имеющиеся характеристики территории реализации проекта (климатические условия, почва, уклон, характерные местные виды) используются в сочетании с различными моделями хода роста, например [8] и [9].

Метод конверсионных коэффициентов

Шаг 1. Для каждого вида деревьев необходимо выбрать из имеющейся литературы модель хода роста. Рекомендуется использовать региональные/местные модальные таблицы хода роста. Доступные модели могут быть в виде таблиц хода роста, систем уравнений и т. д. Допустимо использовать статистические источники.

Шаг 2. На основе выбранной модели роста следует определить объемный запас стволовой древесины на гектар для соответствующей древесной породы, возраста и бонитета.

Шаг 3. Необходимо рассчитать коэффициент преобразования и разрастания биомассы *BCEF* для выбранной породы на основе возраста, бонитета и относительной полноты. Параметры модели a_0—a_5 для лесов Российской Федерации могут быть взяты из научных публикаций и/или данных лесоустройства/лесохозяйственных регламентов/данных ГИЛ. Допустимо использовать статистические источники. В случае лесовосстановления для определения бонитета и относительной полноты на территории про-

екта выделяются невырубленные/несгоревшие участки леса (например, семенные деревья, оставленный подрост) и проводится наземная таксация. В случае лесоразведения разрешается использовать таксационные описания сходных с территорией проекта лесных участков того же лесного района.

Коэффициент преобразования и разрастания биомассы, *BCEF* рассчитывают по формуле

$$BCEF = BCEF_{st} + BCEF_{br} + BCEF_{fol} + BCEF_{ro}. \quad (3)$$

Коэффициент преобразования и разрастания биомассы для фракции *fr*, $BCEF_{fr}$, т/м^3, рассчитывают по формуле

$$BCEF_{fr} = a_0 + a_1 \log A + a_2 \log SI + a_3 RS + a_4 A + a_5 RS, \quad (4)$$

где *st* — фракция стволовой древесины;

br — фракция ветвей;

fol — фракция листьев и хвои;

ro — фракция корней;

a_0—a_5 — параметры модели;

A — возраст древостоя;

SI — бонитет;

RS — относительная полнота.

Шаг 4. Необходимо преобразовать объемный запас стволовой древесины в запас углерода в биомассе.

Запас углерода в древостое вида *j* в страте *i* $C_{\text{биомасса } j,i}$, тС/га, рассчитывают по формуле

$$C_{\text{биомасса } j,i} = V_{j,i} \cdot BCEF_j \cdot (1 + R_j) \cdot CF, \quad (5)$$

где $V_{j,i}$ — объемный запас стволовой древесины, м^3/га;

$BCEF_j$ — коэффициент преобразования и разрастания биомассы для вида *j*, т/м^3;

R_j — соотношение надземной биомассы к подземной биомассе по умолчанию принимается 0,39 при запасе надземной биомассы менее 75 т/га или 0,24 при запасе надземной биомассы более 75 т/га или принимаются по данным [8] и [9];

CF — коэффициент пересчета биомассы в углерод, 0,5 по умолчанию;

j — вид деревьев (1, 2, 3...*j*);

i — страта (1, 2, 3...*i*).

Метод системы моделей

Для прогнозной оценки запасов углерода в биомассе возможно также применение прогнозных математических моделей (например, таких, как EFIMOD[1)], FORRUS[2)], CO_2-fix[3)], CBM-CFS_3[4)] и др.). Исполнитель климатического проекта в этом случае должен указать, какая модель использована, а также детально описать исходные данные и их источники.

Оценка запаса углерода мертвой древесины, подстилки и почвы

Для оценки запасов мертвой древесины может использоваться моделирование по таблицам хода роста (естественный отпад по числу стволов), например, по работе [8], а также модели из работы [9].

[1)] Комаров А.С., Чертов О.Г., Зудин С.Л., Надпорожская М.А., Михайлов А.В., Быховец С.С., Зудина Е.В., Зубкова Е.В. EFIMOD 2 — модель роста и круговорота элементов в экосистемах бореальных лесов // Экологическое моделирование. 2003. № 2—3. Т. 170. С. 373—392.

[2)] Чумаченко С. И. и др. Имитационное моделирование долгосрочной динамики древостоев при различных сценариях лесоуправления хвойно-широколиственными лесами // Экологическое моделирование. — 2003. — Т. 170. — С. 345—361.

[3)] Models and manuals. CO2FIX version 3.1. Интернет-ресурс: gost.e-ecolog.ru

[4)] URL: gost.e-ecolog.ru

Для пулов подстилки и органического вещества почвы могут применяться специальные модели (например, такие, как CO_2-fix, Romul_Hum[1)] и др.).

Методы, используемые для оценки неопределенности, должны основываться на общепризнанных статистических подходах, например [10].

Оценка должна быть подходящей для типа измерения и применяться к каждому углеродному пулу, включенному в границы проекта.

6.4.2.2 Выбросы парниковых газов в базовой линии

Выбросы ПГ в базовой линии $E_{ист.\ БЛ}$ включают только выбросы от пожаров.

Пожары

В случае возникновения пожаров в рамках базовой линии оценку прямых выбросов ПГ (CO_2, CH_4, N_2O) от пожаров вычисляют по формуле

$$L_{пожар\ БЛ} = A \cdot M_B \cdot C_f \cdot G_{ef} \cdot 10^{-3}, \quad (6)$$

где $L_{пожар\ БЛ}$ — количество выбросов ПГ от пожара; тонн каждого ПГ, например CO_2, CH_4, N_2O, переведенных в CO_2-экв. с использованием значений, приведенных в [7];

A — площадь, пройденная пожаром, га;

M_B — масса доступного для горения топлива, т/га, включая биомассу, подстилку и мертвую древесину;

C_f — коэффициент сгорания; не имеет размерности. Используются значения: 0,43 для верхового пожара и 0,15 для низового пожара. Для учета постпожарного эффекта, при котором горельники являются источниками ПГ, необходимо использовать C_f = 1 для расчета выбросов от верховых пожаров. Исполнитель проекта также может обосновать использование иного значения коэффициента для учета постпожарного эффекта;

G_{ef} — коэффициент выбросов г/кг сжигаемого сухого вещества, по таблице 2 [3].

Таблица 2 — Коэффициенты выбросов основных парниковых газов при пожарах, г/кг сжигаемого вещества (использовать как количественное значение для G_{ef})

Категория	Значения коэффициентов выбросов		
	CO_2	CH_4	N_2O
Леса	1569 ± 131	4,7 ± 1,9	0,26 ± 0,07

6.4.2.3 Нетто-выбросы парниковых газов в базовой линии

Нетто-выбросы ПГ в базовой линии $GHG_{БЛ}$ в CO_2-экв. рассчитывают как разницу между выбросами ПГ от источников и поглощениями в пулах по формуле

$$GHG_{БЛ} = \Sigma E_{ист.\ БЛ} - \Delta C_{БЛ}, \quad (7)$$

где $\Sigma E_{ист.\ БЛ}$ — сумма выбросов от всех источников в границах проекта в базовой линии, тCO_2-экв.;

$\Delta C_{БЛ}$ — суммарное изменение в запасах углерода в базовой линии, тCO_2.

6.5 Реализация принципа «ниже уровня «бизнес — как обычно»

6.5.1 Определение сценария «бизнес — как обычно»

Сценарий «бизнес — как обычно» отражает наиболее вероятную ситуацию в отсутствие реализации проекта. Сценарий «бизнес — как обычно» для проектов в области лесоразведения и лесовосстановления обычно предполагает продолжение текущей ситуации, характеристики которой включают, но не ограничиваются:

[1)] А. С. Комаров, О. Чертов, С. Быховец и др. Модель Romul Hum формирования органического вещества почвы в сочетании с активностью почвенной биоты. Постановка задачи, описание модели и проверка // Экологическое моделирование. — 2017. — № 345. — С. 113—124.

- в случае проектов лесовосстановления сценарием «бизнес — как обычно» будет естественное лесовосстановление (самозарастание) вследствие природных процессов в соответствующем лесном районе (или иное при наличии обоснованного подтверждения);

- в случае проектов лесоразведения сценарием «бизнес — как обычно» будет отсутствие естественного возобновления древесной растительности, в ряде случаев — частичное самозарастание древесно-кустарниковой растительностью.

Примечание — Темпы естественного лесовосстановления сильно зависят от лесорастительной зоны. Так, в резервных и защитных лесах в таежной зоне и в зоне хвойно-широколиственных лесов уровень поглощения ПГ пионерными мягколиственными породами, т. е. породами, первыми заселяющими обезлесенные территории, может быть выше, чем в проектном сценарии. Таким образом, значительный вклад в дополнительное поглощение ПГ создаваемыми насаждениями может быть получен прежде всего на малолесных землях или землях с затрудненным естественным лесовосстановлением. В таком случае исполнитель климатического проекта должен предоставить убедительное обоснование того, что естественное лесовосстановление (самозарастание) ограничено или отсутствует.

Если при подготовке участка к проектной деятельности (лесовосстановлению) оставляются единичные семенные деревья, то их поглощающая способность либо не учитывается, либо учитывается и в проектном сценарии, и в базовой линии.

6.5.2 Количественная оценка сценария «бизнес — как обычно»

Количественная оценка сценария «бизнес — как обычно» осуществляется с использованием того же метода, что и для базовой линии (в соответствии с 6.4).

6.5.3 Определение консервативного сценария «бизнес — как обычно»

Процедура определения консервативного сценария «бизнес — как обычно» должна осуществляться в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 (приложение А).

6.5.4 Переоценка сценария «бизнес — как обычно»

Процедура переоценки консервативного сценария «бизнес — как обычно» должна проводиться при каждом продлении зачетного периода.

6.5.5 Обеспечение базовой линии ниже уровня «бизнес — как обычно»

Для реализации принципа «ниже уровня «бизнес — как обычно» и определения итогового значения базовой линии необходимо следовать указаниям ГОСТ Р 72555—2026 (пункты 6.4.6—6.4.10).

Примечание — Основные шаги включают корректировку количественной оценки выбросов и/или поглощений базовой линии в сторону ее понижения, сравнение ее значений с консервативной количественной оценкой сценария «бизнес — как обычно», применение дополнительной корректировки базовой линии в сторону понижения в случае необходимости.

7 Требования дополнительности

Исполнитель проекта должен продемонстрировать дополнительность проектной деятельности в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 (пункт 5.2.1).

Этап № 3 [в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 (пункт 5.2.1)] демонстрации дополнительности проектной деятельности, предполагающий анализ распространенной практики, требует установки единицы измерения в рамках каждой методологии. Для анализа распространенной практики в настоящем стандарте для расчета объема сопоставимой и аналогичной проектной деятельности практики необходимо использовать количественную единицу, в качестве которой принимается «площадь территории восстановленных или созданных лесных насаждений (га)». Дополнительно перечень сопоставимых и аналогичных проектной деятельности проектов, необходимых для подведения результата анализа распространенной практики, оценивается в «количестве проектов (ед.)».

Исполнитель проекта в области лесоразведения и лесовосстановления для проведения анализа распространенной практики должен провести следующие процедуры:

а) определить перечень сопоставимых проектов и рассчитать объем сопоставимой практики, который выбирается на основе совокупности следующих критериев:

1) географическое расположение: находятся в единой географической зоне [определяется на предварительном этапе демонстрации дополнительности в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 [подпункт 5.2.1.1а)];

2) сопоставимость по единице измерения: возможно измерить площадь территории восстановленных или созданных лесных насаждений (га);

3) вид экономической деятельности: относятся к следующим видам экономической деятельности в соответствии с ОКВЭД 2 ОК 029: 02.10 «Лесоводство и прочая лесохозяйственная деятельность», 02.40 «Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок»;

4) обеспечивает сопоставимый уровень экосистемных функций и услуг: состав и структура насаждений (для проектов по лесоразведению), состав работ по лесовосстановлению и др.;

5) проект завершил фазу формирования лесных культур или насаждений, находится в фазе прироста и развития: лесоразведение или лесовосстановление проведено не позднее даты начала проектной деятельности, участок находится в активном лесохозяйственном обороте или под управлением;

6) сопоставимая практика не зарегистрирована в качестве климатического проекта.

б) определить перечень аналогичных проектов и рассчитать объем аналогичной практики, который выбирается путем исключения из перечня сопоставимых проектов тех проектов, которые имеют две и более характеристики из списка:

1) имеют несопоставимую площадь проекта (±20 %);

2) отличные исходные условия земель от проектной деятельности: для лесовосстановления — земли лесного фонда, ранее покрытые лесом, для лесоразведения — земли лесного фонда с лесопокрытой площадью не более 10 % в течение как минимум 10 лет до начала работ.

Проекты, реализуемые на землях с иными исходными условиями, исключаются;

3) реализуются на территории исключенных экосистем для проектной деятельности: проектная деятельность не осуществляется на территории водно-болотных угодий, в том числе осушенных, а также не осуществляется на почвах с высоким содержанием торфа (мощность торфяного горизонта более 50 см).

Проекты, реализуемые на территории исключенных экосистем, исключаются;

4) имеют отличный видовой состав: должны использоваться аборигенные виды, количество которых — не менее трех для лесовосстановления и пяти для лесоразведения (если не обосновано иное), запрещено использование инвазивных и генетически модифицированных видов.

Проекты с мононасаждениями, инвазивными породами и деревьями, полученные методом генетической модификации, или недостаточным видовым разнообразием исключаются.

5) имеют отличный подход при обращении с мертвой древесиной и почвой: мертвая древесина не вывозится и не сжигается, а остается на участке; воздействие на почву ограничено по срокам (первые пять лет), объему (инфраструктура — не более 10 %) и частоте (не повторяется в течение 20 лет).

Проекты с интенсивной расчисткой, вывозом мертвой древесины, ее сжиганием или повторяющимся воздействием на почву (после первых пяти лет с момента первичной подготовки участка) исключаются.

8 Требования к плану мониторинга

Исполнитель климатического проекта должен разработать и выполнять план мониторинга, обеспечивающий достоверное отслеживание данных, необходимых для:

1) количественного определения выбросов ПГ и/или поглощений ПГ для базовой линии или подтверждения их неизменности по сравнению с оценкой на этапе разработки проекта;

2) количественного определения фактических выбросов ПГ и/или поглощений ПГ в границах проекта;

3) подтверждения наличия или отсутствия утечек ПГ, а также в случае наличия — их количественного определения;

4) для подтверждения сохранения результатов реализации климатического проекта (отсутствия высвобождения ПГ) или выявления высвобождения ПГ;

5) для подтверждения отсутствия негативного воздействия проекта на социальную сферу и экологическое благополучие;

6) для подтверждения вклада проекта в ЦУР и национальные цели социально-экономического развития Российской Федерации.

Обязательная процедура стратификации. Стратификация территории реализации проекта является обязательной процедурой, предшествующей разработке плана мониторинга. Ее цель — разделение неоднородной территории реализации проекта на совокупность относительно однородных участков

(страт) для обеспечения статистической надежности и репрезентативности отбора проб и измерений. Этот подход позволяет повысить точность оценок запасов углерода и сократить неопределенность результатов.

Введение обязательной и детализированной стратификации напрямую связано с требованием по управлению неопределенностью (см. раздел 12). Неопределенность в оценке запасов углерода является одной из главных проблем в проектах землепользования. Некорректная, недостаточная или отсутствующая стратификация приводит к высокой вариативности данных при отборе проб, что, в свою очередь, расширяет доверительный интервал оценки. В соответствии с разделом 12 превышение целевого доверительного интервала приводит к вычету из заявляемого объема. Качественная стратификация повышает точность оценок запасов углерода и снижает неопределенность результатов.

Критерии стратификации: Исполнитель проекта должен провести и задокументировать анализ для разделения территории на страты на основе следующих ключевых факторов, влияющих на динамику углерода, например:

- видовой состав насаждений: на основе сочетания видового состава древостоя (определяется по формуле древостоя), бонитета и относительной полноты насаждений;
- тип почвы: на основе национальной классификации почв или, для повышения международной сопоставимости, с корреляцией по классификации Мировой реферативной базы почвенных ресурсов (World Reference Base for Soil Resources, WRB);
- топография: уклон и экспозиция склона, влияющие на эрозионные процессы и микроклимат;
- гидрологический режим: общий режим увлажнения (например, хорошо дренированные, избыточно увлажненные участки). Для орошаемых участков — глубина и минерализация грунтовых вод;
- история землепользования: документированная история практики землепользования и ведения лесного хозяйства на территории проекта;
- год внедрения проектных мероприятий в проектах с поэтапным внедрением участков, на которых мероприятия начаты в разные годы, должен относиться к разным стратам.

Правила и процедуры стратификации:

- площадь страты определяется в соответствии с набором относительно схожих характеристик видового состава древесных насаждений, почв, топографии, гидрологического режима и т. д., на основе которых можно разделить территорию реализации проекта;
- размещение учетных площадок: внутри каждой страты точки отбора проб почвы или постоянные пробные площади для мониторинга биомассы должны размещаться случайным или систематически-случайным образом для исключения предвзятости. Координаты каждой точки должны быть зафиксированы с использованием высокоточного GPS (в системе WGS84) и сохранены для повторных измерений;
- изменение страт: объединение или разделение страт в течение зачетного периода допускается только при наличии веских оснований (например, внутри исходной страты обнаружены существенно разные режимы землепользования или практики управления, которые не были учтены изначально и влияют на запасы углерода; или последующие данные наземных наблюдений или дистанционного зондирования четко показывают, что вариабельность запасов углерода внутри страты настолько велика, что страта перестает быть статистически однородной) . Любые изменения должны быть задокументированы, обоснованы и подтверждены верификатором.

В течение всего зачетного периода проекта мониторинг должен проводиться не реже одного раза в пять лет. Мониторинг проводится как в границах проекта, так и на контрольных участках.

План мониторинга должен включать следующее:

а) цель мониторинга;

б) перечень параметров, подлежащих измерению и контролю, в виде таблиц с уточнением необходимого количества собираемых данных для достоверной оценки параметра;

в) типы данных и информации, которые должны быть представлены, включая единицы измерения;

г) источники данных;

д) методики мониторинга, включая оценку, моделирование, измерение, подходы к проведению расчетов и неопределенность;

е) частоту проведения контрольных мероприятий в рамках мониторинга для каждого измеряемого параметра;

ж) роли и обязанности участников, связанные с мониторингом, включая процедуры авторизации, утверждения и документирования изменений в зарегистрированных данных;

и) процедуры контроля, включающие внутреннюю проверку входных данных, преобразования и выходных данных, а также процедуры корректирующих действий;

к) системы менеджмента информации о ПГ, включая архивирование данных и записей на протяжении зачетного периода и не менее двух лет после окончания зачетного периода, а также управление данными, включающее процедуру передачи данных между различными видами систем или документации;

л) пространственные и функциональные границы учета параметров мониторинга;

м) перечень необходимых данных дистанционного зондирования и методику расчета применяемых индексов состояния растительности.

Для мониторинга проекта в дополнение к наземным площадкам мониторинга возможно использование дистанционных методов съемки лесного полога, таких как:

- аэрофотосъемка;
- цифровые модели рельефа;
- съемка с беспилотных летательных аппаратов;
- данные ДЗЗ из космоса с пространственным разрешением до 10 м;
- лазерное сканирование с помощью технологии LiDAR.

Для повышения сопоставимости данных дистанционного мониторинга рекомендуется проводить мониторинг в один и тот же сезон года.

Исполнитель проекта должен разработать и реализовать План мониторинга, который является неотъемлемой частью проектной документации и подлежит валидации. План должен содержать исчерпывающую информацию о процедурах сбора, регистрации, обобщения и анализа данных и представляться в виде рекомендованного табличного шаблона (см. таблицу 3).

Таблица 3 — Шаблон плана мониторинга

ID параметра	Параметр/данные	Единица измерения	Частота	Прибор/метод	Персональная ответственность	Процедура QA/QC	Формат файла	Срок хранения данных
SOIL-01	Запас ПОУ	тС/га	Не реже одного раза в пять лет	Отбор проб ГОСТ 17.4.4.02, ГОСТ 17.4.3.01	Главный агроном	Сверка координат, контроль дубликатов в лаборатории	.xlsx, .shp	Весь срок проекта (минимум 40 лет)
FUEL-01	Расход топлива	ГДж/год	Ежегодно	Журналы учета топлива, перевод в ГДж по [3]	Инженер-механик	Сверка счетов-фактур, перекрестная проверка	.xlsx	10 лет
BIO-01	Запас С в пуле биомассы	тС/га	Не реже одного раза в пять лет	Таксация, аллометрические уравнения	Таксатор	Проверка измерений, валидация уравнений	.xlsx	Весь срок проекта (минимум 40 лет)
BIO-02	Запас С в пуле мертвой древесины	тС/га	Не реже одного раза в пять лет	Метод линейных пересечений	Таксатор	Контрольные замеры	.xlsx	Весь срок проекта (минимум 40 лет)
BIO-03	Запас С в подстилке	тС/га	Не реже одного раза в пять лет	Метод рамок, взвешивание, анализ С	Таксатор	Контроль площади рамки, калибровка весов	.xlsx	Весь срок проекта (минимум 40 лет)
TAX-01	Таксационные показатели (диаметр, высота)	см, м	Не реже одного раза в пять лет	Мерная вилка, высотомер	Таксатор	Выборочный перемер	.xlsx	Весь срок проекта (минимум 40 лет)
TAX-02	Смертность и пополнение древостоя	число стволов	Не реже одного раза в пять лет	Перечет на пробных площадях	Таксатор	Двойной контроль учета	.xlsx	Весь срок проекта (минимум 40 лет)
FIRE1	Площадь, пройденная пожаром	га	Не реже одного раза в пять лет	Рассчитано на основе ДЗЗ	Специалист по ДЗЗ	Данные наземной съемки с использованием GPS	.xlsx, .shp	Весь срок (минимум 40 лет)
FIRE2	Площадь сгоревших насаждений	га	Не реже одного раза в пять лет	Рассчитано на основе ДЗЗ	Специалист по ДЗЗ	Данные наземной съемки с использованием GPS	.xlsx, .shp	Весь срок проекта (минимум 40 лет)

Указания в отношении параметров мониторинга, связанных с оценкой сохранения результатов климатического проекта, утечек, учетом негативного воздействия проектной деятельности на социальную сферу и экологическое благополучие и оценкой вклада проекта в ЦУР и национальные цели приводятся в соответствующих разделах.

9 Проектный сценарий

9.1 Описание проектного сценария

Проектный сценарий отражает планируемый баланс выбросов и поглощений ПГ при реализации мероприятий климатического проекта. Исполнитель проекта должен включить описание мероприятий проекта в состав сведений о проекте. Проектный сценарий должен быть четко определенным, реалистичным, достоверным, точным, прозрачным, консервативным и основанным на верифицируемых источниках информации.

Исполнитель климатического проекта должен подробно описать все шаги, которые были предприняты для проведения оценок (т. е. сбор данных, выбор или разработка методологии, коэффициентов и т. д.), и предоставить все результаты, полученные по итогам расчетов для каждого года зачетного периода. Если при подготовке участка к проектной деятельности остаются единичные деревья, то их поглощающая способность не должна учитываться.

Для обеспечения сопоставимости проектного сценария и базовой линии необходимо использовать одни и те же модели хода роста, климатические условия, прочие параметры и допущения, независимые от наличия или отсутствия проектной деятельности, а также проводить анализ неопределенности расчетов соответствующим образом, согласно ГОСТ Р 72555—2026 (раздел 9).

Разделение проектов по масштабу (малые и большие) не проводится. Инвентаризация запаса углерода проводится на пробных площадях. Измерения каждого дерева не являются обязательными, но могут быть включены в проект как основа для расчета запасов углерода, если исполнитель климатического проекта может собрать эти данные.

9.2 Выбросы парниковых газов и изменения в запасах углерода в проектном сценарии

При определении итоговых нетто-выбросов ПГ в проектном сценарии ($GHG_{ПС}$) полученная в результате мероприятий проекта масса поглощений ПГ вычитается из общей массы выбросов ПГ.

9.2.1 Суммарное изменение в запасах углерода проектного сценария

При выполнении проектов по лесовосстановлению и лесоразведению следует проводить регулярную оценку достигнутых изменений запасов углерода в пулах надземной и подземной биомассы, мертвой древесины (при учете), подстилки и почвы (при их учете) по формуле

$$\Delta C_{ПС} = \Delta C_{биомасса} + \Delta C_{мертвая\ древесина} + \Delta C_{подстилка} + \Delta C_{почва}, \quad (8)$$

где $\Delta C_{ПС}$ — суммарное изменение в запасах углерода после начала проектной деятельности, тС · год$^{-1}$;

$\Delta C_{биомасса}$ — изменение в запасах углерода в пуле биомассы (надземной и подземной), тС · год$^{-1}$;

$\Delta C_{мертвая\ древесина}$ — изменение в запасах углерода в пуле мертвой древесины, тС · год$^{-1}$;

$\Delta C_{подстилка}$ — изменение в запасах углерода в пуле подстилки, тС · год$^{-1}$;

$\Delta C_{почва}$ — изменение в запасах углерода в пуле почвы, тС · год$^{-1}$.

Перевод из единиц углерода в CO_2 следует проводить путем умножения изменений запасов углерода на 44/12 по формуле

$$CO_2 = \Delta C \cdot \left(\frac{44}{12}\right), \quad (9)$$

где CO_2 — поток CO_2, тCO_2;

ΔC — изменение запасов углерода, тС;

44/12 — коэффициент пересчета углерода в углекислый газ (молекулярные веса соответственно: С — 12 г/моль, $O_2 = 2 \cdot 16 = 32$ г/моль, $CO_2 = 44$ г/моль), не имеет размерности.

9.2.1.1 Биомасса

Оценка изменений запасов углерода в пуле биомассы (включая и надземную, и подземную) $\Delta C_{биомасса}$, тС · год$^{-1}$, выполняется по формуле

$$\Delta C_{биомасса} = (C_{после_биомасса} - C_{до_биомасса}) \cdot \frac{A}{D}, \quad (10)$$

где $C_{после_биомасса}$ — запасы углерода в пуле биомассы после начала проектной деятельности; тС · га$^{-1}$;

$C_{до_биомасса}$ — запасы углерода в пуле биомассы до начала проектной деятельности; тС · га$^{-1}$;

A — площадь земель, на которых выполняется проект, га;

D — период времени между экспериментальными измерениями запаса углерода в пуле биомассы на землях проекта, лет.

Для оценки запасов биомассы проводится периодический (ежегодно или один раз в пять лет в зависимости от масштаба проекта, климатических и физико-географических характеристик территории реализации проекта, устойчивости насаждений и т. д.) учет древостоя, саженцев и подроста древесных видов, в том числе появившегося в результате естественного возобновления. К древостою относятся деревья с диаметром стволов на высоте 1,3 м более 8 см. К подросту относят молодые деревья с диаметром ствола на высоте 1,3 м менее 8 см. Учет проводится методами, обеспечивающими определение числа деревьев, саженцев и подроста с ошибкой не более 10 %. Размер и количество пробных площадей устанавливаются в соответствии с [3] или с использованием расчетного инструмента в приложении А[1]. При учете указываются порода, высота, а для древостоя — диаметр ствола на высоте 1,3 м. Самосев возрастом один-два года не учитывается.

В зависимости от полученных исходных данных оценка разных фракций биомассы проводится с помощью аллометрических моделей, включающих в качестве параметров диаметр кроны и высоту дерева по формуле

$$\ln P_i = a_0 + a_1 \ln H + a_2 \ln D_{cr}; \quad (11)$$

или высоту дерева и диаметр ствола по формуле

$$\ln P_i = a_0 + a_1 \ln H + a_2 \ln DBH, \quad (12)$$

где P_i — биомасса в абсолютно сухом состоянии стволов с корой, скелета ветвей, хвои (листвы), надземной части и корней (соответственно *Pst*, *Pbr*, *Pf*, *Pa* и *Pr*), кг;

H — высота дерева, м;

D_{cr} — диаметр кроны, м;

a_0, a_1, a_2 — регрессионные коэффициенты модели, константы;

DBH — диаметр ствола на высоте груди, см.

Константы уравнений 11 и 12 могут быть взяты из таблицы 4, а также, при отсутствии данных для отдельных пород, из имеющейся научной литературы.

[1] В соответствии с международными подходами, которые связывают количество пробных площадей со стратификацией.

Таблица 4 — Характеристика формул (11) и (12)

Род (подрод, вид)	Фракция биомассы	Константы формулы (11)			Константы формулы (12)			R_2 для формул		*SE* для формул	
		a_0	a_1	a_2	a_0	a_1	a_2	(1)	(2)	(1)	(2)
Сосна (Pinus)	*Pst*	–3,2484	2,3927	0,7586	–3,5919	1,1437	1,6275	0,976	0,988	0,47	0,32
	Pbr	–3,5496	1,3197	1,7788	–4,9291	–0,4181	2,8385	0,940	0,938	0,75	0,76
	Pf	–2,6645	0,8007	1,7480	–4,1273	–0,7283	2,6522	0,906	0,897	0,81	0,84
	Pa	–2,3633	2,0420	1,0193	–3,0475	0,7693	1,8662	0,968	0,981	0,52	0,41
	Pr	–3,9142	1,9909	0,9533	–4,9370	0,8402	1,9803	0,951	0,944	0,64	0,69
Ель (Picea)	*Pst*	–2,9575	2,4913	0,2392	–3,0336	2,0299	0,5797	0,971	0,974	0,44	0,41
	Pbr	–2,9723	1,4858	1,2800	–3,3940	1,8760	0,3123	0,924	0,896	0,62	0,73
	Pf	–2,4413	1,3898	0,7690	–2,6957	0,9877	0,8100	0,869	0,868	0,69	0,70
	Pa	–1,8450	2,1185	0,4739	–2,0031	1,7948	0,5743	0,960	0,961	0,47	0,47
	Pr	–2,8998	1,7198	0,9085	–3,4488	1,4058	0,9185	0,952	0,954	0,61	0,60
Пихта (Abies)	*Pst*	–2,9575	2,4913	0,2392	–3,0336	2,0299	0,5797	0,971	0,974	0,44	0,41
	Pbr	–2,9723	1,4858	1,2800	–3,3940	1,8760	0,3123	0,924	0,896	0,62	0,73
	Pf	–2,4413	1,3898	0,7690	–2,6957	0,9877	0,8100	0,869	0,868	0,69	0,70
	Pa	–1,8450	2,1185	0,4739	–2,0031	1,7948	0,5743	0,960	0,961	0,47	0,47
	Pr	–2,8998	1,7198	0,9085	–3,4488	1,4058	0,9185	0,952	0,954	0,61	0,60
Лиственница (Larix)	*Pst*	–3,6559	2,5903	0,8256	–3,3289	1,3845	1,3905	0,969	0,987	0,38	0,24
	Pbr	–3,0706	1,1133	1,9212	–3,2205	–0,1917	2,1326	0,932	0,911	0,51	0,59
	Pf	–3,3507	0,7475	1,7233	–3,4786	–0,4339	1,9208	0,876	0,853	0,58	0,64
	Pa	–2,8487	2,2658	1,0182	–2,6044	1,0407	1,5224	0,969	0,986	0,36	0,24
	Pr	–0,5821	0,5916	1,8637	–1,6042	–0,8031	2,5524	0,700	0,721	0,69	0,67

Продолжение таблицы 4

Род (подрод, вид)	Фракция биомассы	Константы формулы (11)			Константы формулы (12)			R_2 для формул		*SE* для формул	
		a_0	a_1	a_2	a_0	a_1	a_2	(1)	(2)	(1)	(2)
Кедр (Cedrus)	*Pst*	–2,5579	1,9903	1,1096	–3,2653	0,9483	1,6857	0,958	0,977	0,40	0,30
	Pbr	–2,5847	1,1642	1,7494	–3,6546	–0,1458	2,3366	0,880	0,906	0,62	0,55
	Pf	–1,9251	0,5159	1,9816	–3,1356	–0,9572	2,6364	0,848	0,894	0,58	0,49
	Pa	–1,4480	1,6119	1,3220	–2,2795	0,4535	1,9284	0,945	0,971	0,43	0,31
Береза (Betula)	*Pst*	–4,8045	2,9127	0,6253	–3,4725	1,1568	1,6545	0,955	0,986	0,41	0,23
	Pbr	–5,7668	2,2617	1,2545	–4,1172	–0,2623	2,6566	0,876	0,938	0,73	0,51
	Pf	–4,9498	1,5025	1,1359	–3,7883	–0,3629	2,0858	0,851	0,902	0,61	0,49
	Pa	–4,4832	2,7961	0,7577	–3,0891	0,8755	1,8703	0,943	0,980	0,47	0,27
	Pr	–3,7279	2,3956	0,2353	–3,3319	0,3981	2,0299	0,821	0,984	0,67	0,15
Осины и тополи (Populus)	*Pst*	–4,0075	2,0536	1,6066	–3,7752	1,0645	1,7992	0,938	0,991	0,30	0,12
	Pbr	–3,7558	0,4156	3,1638	–2,9323	–1,6573	3,5480	0,846	0,943	0,60	0,37
	Pf	–3,9394	0,2241	2,6885	–3,2324	–1,6842	3,1602	0,791	0,967	0,60	0,24
	Pa	–3,5324	1,8460	1,7906	–3,1864	0,7054	2,0151	0,926	0,988	0,34	0,14
Липа (Tilia)	*Pst*	–4,8754	3,1643	0,3170	–4,2273	1,2493	1,7973	0,890	0,989	0,44	0,14
	Pbr	–3,7502	1,9167	0,6814	–3,0828	–0,8215	2,7557	0,660	0,885	0,72	0,42
	Pf	–4,3079	1,4374	0,6879	–4,1730	–0,3150	1,9702	0,600	0,683	0,69	0,62
	Pa	–4,0476	2,9120	0,3724	–3,4196	0,9134	1,9099	0,867	0,983	0,46	0,16
Ольха (Alnus)	*Pst*	–5,2688	2,5164	1,3219	–3,6405	0,7795	1,9666	0,963	0,996	0,24	0,07
	Pbr	–7,4280	1,4468	3,2791	–4,4308	–1,4914	3,8172	0,921	0,928	0,42	0,40
	Pf	–7,4051	1,3924	2,4827	–5,1805	–0,7736	2,8447	0,909	0,909	0,37	0,37
	Pa	–5,0977	2,3968	1,5236	–3,3182	0,5227	2,1676	0,960	0,994	0,25	0,09

Продолжение таблицы 4

Род (подрод, вид)	Фракция биомассы	Константы формулы (11)			Константы формулы (12)			R_2 для формул		*SE* для формул	
		a_0	a_1	a_2	a_0	a_1	a_2	(1)	(2)	(1)	(2)
Дуб (Quercus)	*Pst*	–4,8897	2,9380	0,9356	–3,5782	1,2025	1,7416	0,983	0,996	0,27	0,14
	Pbr	–5,3653	1,6865	2,4446	–2,3860	–2,2777	4,1539	0,931	0,958	0,62	0,49
	Pf	–4,3817	0,9144	1,8570	–2,1543	–2,0512	3,1237	0,903	0,930	0,51	0,43
	Pa	–3,6444	2,2244	1,5306	–1,9734	–0,0097	2,4285	0,920	0,920	0,60	0,60
Бук (Fagus)	*Pst*	–7,0424	3,6349	0,9830	–3,4630	0,9143	2,0178	0,981	0,998	0,28	0,09
	Pbr	–8,3692	2,9395	1,9533	–4,1988	–0,4831	3,0181	0,948	0,955	0,53	0,50
	Pf	–6,0540	1,7314	1,4092	–0,3418	–2,5603	3,0884	0,890	0,963	0,52	0,30
	Pa	–6,6188	3,4798	1,1162	–2,8717	0,6046	2,1842	0,980	0,998	0,28	0,08
	Pr	–9,4846	4,0811	0,5825	–2,3883	–0,8150	2,8319	0,873	0,987	0,45	0,15
Ясень (Fraxinus)	*Pst*	–5,5052	3,2511	0,6154	–3,4031	0,9774	1,8969	0,951	0,993	0,37	0,14
	Pbr	–8,8510	3,3211	1,4418	–5,7736	0,2357	2,8483	0,911	0,952	0,61	0,45
	Pf	–5,9419	2,2613	0,3642	–3,7172	–0,2742	1,9697	0,737	0,826	0,67	0,55
	Pa	–5,1055	3,1186	0,7713	–2,9158	0,8088	1,9931	0,948	0,990	0,38	0,17
	Pr	–6,4246	2,4717	1,6552	–3,7186	0,7230	1,7707	0,974	0,951	0,18	0,25
Ива (Salix)	*Pst*	–3,5616	1,6770	1,9024	–4,1950	1,3580	1,6113	0,990	0,995	0,21	0,13
	Pbr	0,1060	–1,8624	4,6239	–3,4979	–1,0773	3,1376	0,982	0,846	0,30	0,85
	Pf	–0,3589	–1,4312	3,2192	–2,7032	–1,0801	2,2967	0,964	0,774	0,29	0,72
	Pa	–1,6450	0,6277	2,6254	–3,0553	0,6430	1,9808	0,993	0,993	0,17	0,15
Клен (Acer)	*Pst*	–6,9681	3,8389	0,5222	–3,1350	0,7518	2,0143	0,940	0,980	0,30	0,18
	Pbr	–7,7613	2,5504	2,0788	–2,5050	–1,4429	3,4399	0,938	0,926	0,36	0,39
	Pf	–7,4901	2,1207	1,4187	–3,8551	–0,6443	2,3695	0,941	0,933	0,26	0,28
	Pa	–6,6197	3,6755	0,7345	–2,4794	0,3710	2,2604	0,950	0,991	0,28	0,12

Продолжение таблицы 4

Род (подрод, вид)	Фракция биомассы	Константы формулы (11)			Константы формулы (12)			R_2 для формул		*SE* для формул	
		a_0	a_1	a_2	a_0	a_1	a_2	(1)	(2)	(1)	(2)
Ильм (Ulmus)	*Pst*	–5,2602	2,7644	1,2447	–3,5246	1,0983	1,7758	0,952	0,987	0,33	0,17
	Pbr	–7,0314	2,1650	2,4414	–4,1727	0,4877	2,1442	0,974	0,947	0,24	0,34
	Pf	–6,7861	1,8773	1,4925	–5,5365	2,3035	0,0889	0,966	0,887	0,21	0,39
	Pa	–4,8141	2,6275	1,4102	–2,9604	1,0683	1,7356	0,963	0,987	0,28	0,17
Чозения (Chosenia)	*Pst*	–7,4048	3,8444	0,4270	–4,4928	1,4131	1,6960	0,940	0,996	0,38	0,09
	Pbr	–4,5895	1,8236	0,8807	–0,5952	–3,2605	4,3129	0,907	0,891	0,95	0,54
	Pf	–4,7792	1,6765	0,4596	–2,5934	–1,7183	2,9793	0,933	0,944	0,67	0,30
	Pa	–7,1133	3,6925	0,6273	–3,3965	0,7574	2,0369	0,920	0,998	0,43	0,07
Боярышник (Crataegus)	*Pst*	–1,2292	–0,4783	2,8221	–2,0545	0,4938	1,1043	0,890	0,987	0,18	0,13
	Pbr	–8,7548	3,7923	4,2467	–1,4592	–1,6520	3,0043	0,878	0,909	0,53	0,51
	Pf	–4,8641	0,0136	4,8245	–2,0072	–1,7531	2,5305	0,850	0,980	0,41	0,17
	Pa	–2,7379	0,6191	3,7607	–0,8835	–0,4459	1,8918	0,908	0,994	0,27	0,10
Черемуха (Prunus padus)	*Pst*	–3,4531	1,1458	2,8662	–5,0460	3,2890	0,5714	0,997	0,989	0,10	0,19
	Pbr	–3,1006	–0,1337	4,0271	–0,1911	–2,4202	2,6795	0,931	0,995	0,56	0,14
	Pf	–4,4110	1,2171	1,7441	–4,0550	1,0991	0,8809	0,974	0,997	0,22	0,07
	Pa	–2,7375	1,0709	2,8082	–2,6197	1,4371	1,1765	0,987	0,996	0,21	0,12
Орех маньчжурский (Juglans mandshurica)	*Pst*	–10,6826	3,0941	3,2584	–3,8442	0,9762	2,0147	0,947	0,996	0,38	0,11
	Pbr	–10,5211	1,7032	4,2788	–3,5582	0,5692	1,7373	0,969	0,949	0,24	0,31
	Pf	–7,9702	0,9044	3,4339	–2,4775	0,0720	1,3514	0,981	0,945	0,13	0,22
	Pa	–9,8508	2,7308	3,4642	–2,9247	0,7603	1,9869	0,954	0,997	0,34	0,08

Окончание таблицы 4

Род (подрод, вид)	Фракция биомассы	Константы формулы (11)			Константы формулы (12)			R_2 для формул		*SE* для формул	
		a_0	a_1	a_2	a_0	a_1	a_2	(1)	(2)	(1)	(2)
Маакия амурская (Maackia amurensis)	*Pst*	–4,3112	0,6069	3,8326	–1,3446	0,0631	1,9938	0,920	0,972	0,41	0,24
	Pbr	–3,9659	–0,4487	4,5136	–0,9784	–0,6933	2,1472	0,904	0,917	0,43	0,40
	Pf	–2,9007	–0,7695	3,3428	–0,4107	–1,1676	1,7003	0,903	0,978	0,29	0,14
	Pa	3,4548	– 0,3118	3,9561	–0,5073	–0,1598	2,0125	0,917	0,963	0,40	0,27
Бархат амурский (Phellodendron amurense)**	*Pst*	–6,4711	2,6980	1,7243	–2,8523	0,7836	1,7956	0,947	0,992	0,39	0,15
	Pbr	–8,6881	1,1436	4,2409	–1,2428	–1,8452	3,2566	0,935	0,993	0,42	0,14
	Pf	–1,5768	0,2913	0,9945	–0,0339	–0,1695	0,6018	0,943	0,901	0,09	0,12
	Pa	–5,8167	2,3121	2,0624	–1,7361	0,3150	1,9503	0,946	0,995	0,37	0,11
Акация белая (*Robinia pseudoacacia* L.)	*Pst*	–6,0674	3,5274	0,2219	–4,0203	1,3945	1,6113	0,986	0,997	0,26	0,13
	Pbr	–8,7106	3,4521	1,0172	–5,3541	0,0784	2,8013	0,952	0,959	0,55	0,51
	Pf	–6,2924	2,1115	0,7108	–3,0734	–1,1741	2,622	0,909	0,944	0,48	0,38
	Pa	–5,8507	3,4556	0,3645	–3,5336	1,0627	1,8515	0,984	0,996	0,28	0,14
	Pr	–6,1719	3,0281	0,3662	–4,1722	0,9728	1,6105	0,973	0,983	0,33	0,26
Вяз, ильм (*Ulmus* L.)	*Pst*	–5,2602	2,7644	1,2447	–3,5246	1,0983	1,7758	0,952	0,987	0,33	0,17
	Pbr	–7,0314	2,165	2,4414	–4,1727	0,4877	2,1442	0,974	0,947	0,24	0,34
	Pf	–6,7861	1,8773	1,4925	–5,5365	2,3035	0,0889	0,966	0,887	0,21	0,39
	Pa	–4,8141	2,6275	1,4102	-2,9604	1,0683	1,7356	0,963	0,987	0,28	0,17

Примечание — R^2 — коэффициент детерминации, *SE* — стандартная ошибка уравнения. Данные о массе корней отсутствуют.

Для пересчета биомассы в количество углерода используется коэффициент 0,5.

При отсутствии коэффициентов уравнений для Pr сведения о запасах подземной биомассы могут быть взяты из научных публикаций [9] и т. д. В случае невозможности их использования на территории проекта применяется отношение надземной биомассы к подземной биомассе, принимаемое равным 0,39 (при запасе надземной биомассы менее 75 т/га) или 0,24 (при запасе надземной биомассы более 75 т/га) согласно [10].

Для оценки фитомассы деревьев возможно использование других формул; например, в работе [11] количество углерода в пуле биомассы древостоя рассчитывается с помощью аллометрической формулы (13) [11] для каждой древесной породы

$$C_{биомасса} = 0{,}5\Sigma(a(d_i^2 h_i)^b), \quad (13)$$

где $C_{биомасса}$ — углерод в биомассе древостоя, кг абсолютно сухого веса;

0,5 — коэффициент пересчета биомассы в углерод;

d_i — диаметр ствола i на высоте 1,3 м, см;

h_i — высота дерева i, м;

a и b — коэффициенты аллометрического уравнения для разных фракций и древесных пород (см. [11] и таблицу 5).

Таблица 5 — Значения коэффициентов аллометрического уравнения для определения абсолютно сухой биомассы фракций древостоев в зависимости от диаметра и высоты деревьев

Фракции фитомассы	Коэффициент	Значения коэффициентов регрессионных уравнений по породам		
		ель	сосна	береза
Надземная часть	*a*	0,0533	0,0217	0,5443
	b	0,8955	0,9817	0,6527
Корни	*a*	0,0239	—	0,0387
	b	0,8408	—	0,7281
Всего	*a*	0,1237	—	0,0557
	b	0,8332	—	0,9031

Расчет количества углерода в надземной биомассе для каждого вида подроста и подлеска ведется по формуле

$$C_{надз.\ биомасса} = 0{,}5\Sigma(a \cdot h_i^b), \quad (14)$$

где $C_{надз.\ биомасса}$ — количество углерода в надземной биомассе подроста/подлеска, кг;

0,5 — коэффициент пересчета биомассы в углерод;

h_i — высота стволов подроста деревьев/кустарников, м;

a и b — коэффициенты аллометрического уравнения для надземной биомассы согласно таблице 6 (см. [11]).

Таблица 6 — Значения коэффициентов аллометрического уравнения для определения надземной биомассы фракций подроста и подлеска в зависимости от высоты

Виды деревьев и кустарников	Коэффициенты уравнения $y = a \cdot h^b$	
	a	*b*
Ель	0,3173	1,7011
Сосна обыкновенная (северный район)	0,2169	1,4172

Окончание таблицы 6

Виды деревьев и кустарников	Коэффициенты уравнения $y = a \cdot h^b$	
	a	*b*
Сосна обыкновенная (южный район)	0,6448	0,8595
Береза	0,0489	2,0529
Осина	0,0264	2,2978
Лещина обыкновенная	0,0768	1,8329
Рябина обыкновенная	0,0586	1,6318
Жимолость лесная	0,0597	1,9419
Крушина ломкая	0,0157	1,4600
Бересклет бородавчатый	0,0195	2,6069
Бузина красная	0,0544	1,9326
Калина обыкновенная	0,0294	2,6318
Черемуха обыкновенная	0,0168	2,7304

Дополнительные аллометрические уравнения и параметры уравнений для определения биомассы деревьев и объема стволовой древесины, а также данные о плотности древесины и коэффициентах, позволяющих оценить древесную биомассу на основе данных об объеме древесины[1)].

9.2.1.2 Мертвая древесина

Учет мертвой древесины (валежа) проводится на линейных трансектах. Учитываются размеры всех фрагментов мертвой древесины, наибольший диаметр которых составляет не менее 5 см. Производятся замеры наибольшего и наименьшего диаметра, диаметра в месте пересечения с линией трансекты и общей длины фрагмента.

Степень разложения валежа оценивается по классам:

- 1-й класс — полное покрытие корой, присутствуют как мелкие, так и крупные сучья, может присутствовать листва или хвоя, древесина твердая;
- 2-й класс — кора начинает отслаиваться, мелкие ветви частично или полностью отсутствуют, следов заметного разложения древесины нет;
- 3-й класс — кора частично отсутствует, присутствуют только крупные ветви, разложение древесины заметно;
- 4-й класс — кора отсутствует или покрывает незначительную часть фрагмента, ветви отсутствуют, разложение древесины велико — продавливается пяткой на значительную часть ствола, ствол сохраняет округлую форму;
- 5-й класс — кора полностью отсутствует, ветвей нет, разрушается пяткой на всю глубину диаметра, форма поперечного сечения ствола сильно деформирована.

Расчет объемов мертвой древесины $V_{\text{мертвая древесина}}$ в дифференциации по классам разложения и породам проводят по формуле

$$V_{\text{мертвая древесина}} = \frac{1}{3}\pi h(r_1^2 + r_1 \cdot r_2 + r_2^2), \quad (15)$$

где π — константа, равная 3,14;

r_1 — радиус верхнего основания, см;

r_2 — радиус нижнего основания, см;

h — длина ствола, см.

[1)] Доступны на сайте: gost.e-ecolog.ru (требуется регистрация).

Пересчет из объема в массу мертвой древесины осуществляют по значениям плотности согласно таблице 7 (см. [12]).

Таблица 7 — Плотность мертвой древесины по классам разложения

Класс разложения	Плотность, г · см$^{-3}$	
	Хвойные	Лиственные
1	0,378	0,502
2	0,319	0,472
3	0,226	0,284
4	0,109	0,126
5	0,065	0,126

Мелкие части мертвой древесины с диаметром менее 5 см отбираются на площадках 50×50 см в 10-кратной повторности случайным образом в пределах каждой пробной площади размером от 0,5 до 1 га.

Образцы мелкой мертвой древесины высушиваются до абсолютно сухого состояния и взвешиваются. Затем фракции крупной и мелкой мертвой древесины суммируются.

Перевод массы мертвой древесины в углерод осуществляется с использованием коэффициента 0,5.

9.2.1.3 Подстилка и почва

Выполнение репрезентативных измерений динамики запасов углерода в пулах подстилки и почвы предусматривает закладку постоянных пробных площадей, в пределах которых будет выполняться отбор образцов случайным образом в течение всего времени проекта. В зависимости от общей площади территории, отведенной под проект, каждая пробная площадь должна быть от 0,5 до 1 га.

При выборе схемы закладки пробных площадей необходимо учитывать масштабы территории проекта и ключевые параметры окружающей среды (например, рельеф). Последний фактор может служить в качестве параметра стратификации, и при выборке необходимо обеспечить возможно более полный пространственный учет неоднородностей территории.

Отбор проб подстилки проводится на площадках 50 × 50 см в 10-кратной повторности в пределах каждой пробной площади. Образцы подстилки высушиваются до абсолютно сухого состояния и взвешиваются. Расчет запаса углерода в пуле подстилки проводят путем умножения абсолютного сухого веса пробы на среднее содержание углерода, которое принимается равным 0,4.

Отбор проб почв проводится в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01 и ГОСТ 17.4.4.02.

Отбор проб проводится на пробных площадках, закладываемых так, чтобы исключить искажение результатов анализов под влиянием окружающей среды. Целесообразно намечать пробные площадки по координатной сетке, указывая их номера и координаты.

Пробы отбирают по профилю из почвенных горизонтов или слоев с таким расчетом, чтобы в каждом случае проба представляла собой часть почвы, типичной для генетических горизонтов или слоев данного типа почвы. При исследовании изменений запасов углерода почв пробы отбирают с горизонта с глубины от 0 до 5 см и от 5 до 20 (максимум до 30) см.

Должно быть отобрано не менее одной объединенной (смешанной) пробы весом не менее 1 кг с пробной площади от 0,5 до 1 га, состоящей из 5—10 точечных проб.

Содержание углерода в органическом веществе почв консервативно принимается равным 58 % (может использоваться другое значение, которое подтверждено результатами измерений и/или литературными данными). Пересчет на запас углерода почвы производится с учетом объемной массы почвы (г · см$^{-3}$) по формуле

$$C = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{H_i}{100} \frac{K_c}{100} \frac{(100 - K_{Si})}{100} D_i L_i K_{met} \cdot 10 \right), \quad (16)$$

где C — запасы почвенного углерода для слоя почвы или подстилки, кг/м^2;

n — число горизонтов в почвенном профиле;

H_i — содержание органического вещества конкретного почвенного горизонта, %;

K_C — содержание углерода в органическом веществе, %;

K_{Si} — каменистость горизонта, %;

D_i — плотность горизонта, г/см^3;

L_i — мощность горизонта, см;

K_{met} — поправочный коэффициент относительно метода определения содержания органического вещества по Тюрину;

10 — коэффициент перевода г/см^2 в кг/м^2.

9.2.2 Выбросы парниковых газов в проектном сценарии

Суммарные выбросы ПГ проектного сценария ($\sum E_{\text{ист ПС}}$) для отчетного периода рассчитываются путем суммирования выбросов в результате возникновения пожаров на территории проекта и выбросов от сжигания ископаемого топлива.

9.2.2.1 Пожары

В случае возникновения пожаров на территории, где реализуется проект, оценка прямых выбросов ПГ (CO_2, CH_4, N_2O) от пожаров проводится по формуле 6.

9.2.2.2 Сжигание ископаемого топлива (опционально)

Расчет выбросов CO_2 от сжигания ископаемого топлива в рамках деятельности по проекту осуществляется по формуле

$$C_{FUEL} = \sum_{k=0}^{n} V_k \cdot EF_k, \quad (17)$$

где C_{FUEL} — выбросы CO_2 от сжигания топлива, тCO_2-экв.;

V_k — объем сожженного топлива k;

EF_k — коэффициент выбросов CO_2 от сжигания топлива k[1)].

Пересчет выбросов метана и закиси азота в CO_2-экв. проводят умножением на значение потенциала глобального потепления в соответствии с [3] и [7].

Методы, используемые для оценки неопределенности, должны основываться на общепризнанных статистических подходах, например, [10]. Значение неопределенности по каждому углеродному пулу и по совокупному изменению запасов углерода не должно превышать ±15 % при доверительном интервале 95 %. В случае превышения данного значения инициатор проекта обязан применить консервативную корректировку массы поглощений или скорректировать схему выборки.

9.2.3 Нетто-выбросы парниковых газов в проектном сценарии

Нетто-выбросы ПГ в проектном сценарии $GHG_{\text{ПС}}$ в CO_2-экв. рассчитываются как разница между выбросами ПГ от источников и поглощениями в пулах по формуле

$$GHG_{\text{ПС}} = \Sigma E_{\text{ист ПС}} - \Delta C_{\text{ПС}}, \quad (18)$$

где $\Sigma E_{\text{ист. ПС}}$ — сумма выбросов от всех источников в границах проекта в проектном сценарии, тCO_2-экв;

$\Delta C_{\text{ПС}}$ — суммарное изменение в запасах углерода в проектном сценарии, тCO_2.

10 Утечки

10.1 Идентификация утечек

На этапе разработки проекта исполнитель обязан провести качественный анализ следующих релевантных типов утечек, которые могут возникнуть на протяжении всего жизненного цикла проекта:

[1)] Коэффициенты выбросов ПГ по видам топлива определяются согласно [3].

- географические утечки, то есть утечки, связанные с перемещением деятельности, которая велась в границах проекта до его начала, на другую территорию (например, запрет на распашку или выпас на восстанавливаемых участках может спровоцировать расширение подобной деятельности на соседних участках, что приведет к дополнительным выбросам ПГ);

- экологические утечки, то есть утечки, вызванные воздействием проекта на природно-географические условия за его границами вследствие взаимосвязанности экосистем (например, увеличение риска лесных пожаров или распространения вредителей с проектных насаждений на прилегающие территории, вытеснение биоценозов или деградация соседних природных сообществ вследствие интенсивного агротехнического ухода).

Рыночные утечки, то есть утечки, вызванные снижением производства продукции и/или услуг вследствие реализации проекта по сравнению с уровнем производства до начала реализации проекта и компенсацией недостающего объема производства за счет его роста на объектах вне границ проекта (например, вытеснение экономической деятельности в другие регионы с более высокими выбросами). не применимы для проектов по лесоразведению и лесовосстановлению в условиях действующего законодательства Российской Федерации, поскольку такие проекты обычно не вытесняют экономическую деятельность.

Утечки, связанные с заменой оборудования, использовавшегося в границах проекта до начала его реализации (например, выбросы от эксплуатации или утилизации оборудования, выведенного из проекта), не применимы для проектов по лесоразведению и лесовосстановлению, поскольку проектная деятельность не предполагает эксплуатацию или замену стационарного оборудования, генераторов, транспортных средств и т. п.

10.2 Меры по предотвращению и минимизации риска утечек

Исполнитель проекта должен спланировать на этапе разработки проекта меры по предотвращению или минимизации риска утечек и реализовывать их в процессе проектной деятельности, которые также должны быть включены в план мониторинга проекта. Минимальный перечень мер по предотвращению или минимизации риска утечек, которые могут быть определены исполнителем проекта, представлен в таблице 8.

Таблица 8 — Перечень мер по предотвращению или минимизации риска утечек для проектов в области лесоразведения и лесовосстановления

Тип утечки	Меры по предотвращению и минимизации риска утечек
Географические утечки	Проектная деятельность по лесоразведению осуществляется только на землях лесного фонда, которые в течение как минимум 10 лет до начала проекта не использовались под сельскохозяйственное производство, выпас скота или иные формы интенсивного землепользования. Для проектов по лесовосстановлению используются только участки, ранее покрытые лесом (гари, вырубки, погибшие насаждения), где отсутствовала устойчивая хозяйственная нагрузка на момент начала проекта
Экологические утечки	Запрещено проведение мероприятий, ведущих к существенному изменению гидрологического режима (осушение, переброс стока, дренаж), что исключает негативное воздействие на водно-болотные угодья и смежные экосистемы. Территория реализации проекта не содержит торфяного горизонта мощностью более 50 см и не относится к водно-болотным угодьям, что исключает риск выбросов ПГ от деградации экосистем. Мертвая древесина остается на участке — запрещены вывоз и сжигание, что сохраняет микроклимат, почвенное плодородие и биоразнообразие, предотвращая деградацию прилегающих территорий. Воздействие на почву ограничено первыми пятью годами и не повторяется в течение 20 лет, а площадь инфраструктуры — не более 10 % от общей площади проекта, что минимизирует физическое и экологическое вмешательство. Используются только аборигенные (местные) виды, что исключает риск распространения инвазивных видов и видов, полученных методом генетической модификации, вытеснения местных биоценозов и нарушения экологического баланса в регионе

В случае реализации всего перечня мер по предотвращению и минимизации риска утечек исполнитель проекта вправе считать утечки несущественными (L = 0).

10.3 Мониторинг утечек

Если утечки не могут быть предотвращены, исполнитель проекта должен проводить мониторинг идентифицированных утечек не реже одного раза в пять лет как минимум (но не ограничиваясь) в соответствии с параметрами мониторинга и способами сбора данных, представленными в таблице 9.

Таблица 9 — Шаблон плана мониторинга утечек для проектов в области лесоразведения и лесовосстановления

Тип утечки	Параметры мониторинга	Способ сбора данных
Географические утечки	Изменение характера землепользования на прилегающих территориях (в радиусе 5 км от границ проекта): распашка, выпас, вырубка	На основе ДЗЗ
Экологические утечки	Распространение лесных пожаров за пределы территории реализации проекта, инициированных или усиленных проектными мероприятиями. Выявление очагов вредителей или болезней, возникших на проектных насаждениях и распространившихся на соседние леса Изменение гидрологического режима на прилегающих территориях (пересыхание ручьев, заболачивание, изменение уровня грунтовых вод)	На основе ДЗЗ

В случае, если установлен факт утечки, план мониторинга должен быть дополнен параметрами, которые позволяют ее количественно оценить.

10.4 Количественная оценка утечек

Если утечки не могут быть предотвращены, их масса подлежит количественной оценке:

- на этапе валидации — как прогнозируемая величина;
- в ходе реализации проекта — как фактическая, на основе данных мониторинга.

Количественная оценка осуществляется для релевантных типов утечек, выявленных в 10.2 настоящего стандарта, в соответствии с методикой [3], [10].

Утечки могут быть признаны несущественными, только если их прогнозируемая масса составляет менее 5 % от общей массы прогнозируемого сокращения выбросов и/или поглощения ПГ в результате проекта, но не более 5 % суммарно для всех исключаемых утечек.

Исполнитель проекта должен вычесть массу утечек при расчете количества подлежащих выпуску углеродных единиц (см. формулу 19).

11 Оценка результата климатического проекта и расчет количества углеродных единиц, заявляемых к выпуску

Результаты реализации климатического проекта рассчитываются как разница между нетто-выбросами ПГ для базовой линии за отчетный период и нетто-выбросами ПГ проектного сценария за отчетный период за вычетом массы утечек за отчетный период по формуле:

$$ER_{\text{нетто}} = (GHG_{\text{БЛ}} - GHG_{\text{ПС}}) - L, \quad (19)$$

где $ER_{\text{нетто}}$ — нетто-выбросы ПГ на территории реализации климатического проекта, тCO_2-экв.;

$GHG_{\text{БЛ}}$ — нетто-выбросы ПГ по базовой линии, тCO_2-экв.;

$GHG_{\text{ПС}}$ — нетто-выбросы ПГ в проектном сценарии, тCO_2-экв.;

L — выбросы ПГ в результате утечек, тCO_2-экв.

Порог существенности: отдельные источники выбросов ПГ или углеродные пулы, вклад которых в итоговый результат проекта оценивается как менее 5 %, могут быть исключены из количественной

оценки при условии, что суммарный вклад от всех исключенных компонентов не превышает 5 % от общей массы сокращений/поглощений ПГ.

Количество углеродных единиц, заявляемых к выпуску в обращение, рассчитывается как результат реализации климатического проекта за каждый год зачетного периода в пределах отчетного периода, округленный до ближайшей целой тонны эквивалента углекислого газа в меньшую сторону, с учетом неопределенности, согласно ГОСТ Р 72555—2026 (раздел 8). Если в результате расчета получено отрицательное значение, количество углеродных единиц к выпуску принимается равным нулю.

12 Неопределенность

Исполнитель проекта должен проводить оценку неопределенности количественных результатов климатического проекта в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 (раздел 9).

13 Высвобождение парниковых газов

13.1 Оценка риска высвобождения и расчет части углеродных единиц от числа выпускаемых в обращение для зачисления на счет резервирования

Исполнитель проекта должен проводить оценку риска высвобождения и расчет на этапе разработки проекта части (доли) углеродных единиц от числа выпускаемых в обращение для зачисления на счет резервирования при каждом выпуске углеродных единиц в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 (пункт 8.2.2) и в порядке, установленном действующей нормативно-правовой базой Российской Федерации.

Значение части (доли) углеродных единиц от числа выпускаемых для зачисления на счет резервирования, рассчитанное на этапе разработки проекта, применяется на протяжении первого зачетного периода проекта, за исключением случаев:

а) изменения сведений о проекте, которое требует его повторной валидации в соответствии с положениями [2];

б) высвобождения ПГ.

В перечисленных случаях, а также при продлении зачетного периода оценка рисков и расчет части (доли) углеродных единиц от числа выпускаемых для зачисления на счет резервирования осуществляются повторно.

Оценка риска высвобождения и расчет части (доли) углеродных единиц от числа выпускаемых для зачисления на счет резервирования должны осуществляться на основании ГОСТ Р 72555—2026 (пункт 8.2.2) для внутренних, внешних и природных рисков. Исполнитель проекта должен продемонстрировать релевантность факторов риска и определить коэффициент, значение которого равно части (доле) углеродных единиц, зачисляемых на счет резервирования при каждом выпуске углеродных единиц в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 (приложение В).

Перечень природных факторов рисков, в отношении которых должен проводиться расчет части (доли) углеродных единиц от числа выпускаемых для зачисления на счет резервирования, и соответствующие меры по минимизации этих природных рисков представлены в таблице 10.

Таблица 10 — Перечень природных факторов риска высвобождения парниковых газов для проектов в области лесоразведения и лесовосстановления и меры по их минимизации

Природный риск	Меры по минимизации природного риска
Пожар на территории реализации проекта	Профилактика (создание и обслуживание минерализованных полос и водоемов; запрет на разведение огня вблизи территории реализации проекта). Раннее предупреждение (установка и применение систем раннего выявления пожаров). Тушение (наличие на территории мобильных средств пожаротушения и запасов воды; наличие соглашений с уполномоченными организациями на приоритетное реагирование)

Окончание таблицы 10

Природный риск	Меры по минимизации природного риска
Нашествие вредителей/ болезнь леса/уничтожение саженцев животными	Мониторинг и раннее выявление (регулярные фитосанитарные осмотры лесных массивов; использование цифровых технологий и аппаратуры для выявления признаков увядания или поражения). Профилактика и борьба (своевременная санитарная рубка пораженных деревьев; применение биологических и экологически безопасных средств защиты растений при угрозе вспышки; огораживание лесного участка)
Экстремальные погодные явления (засуха, ураган)	Адаптация инфраструктуры (укрепление склонов, устройство дренажных и ливневых систем для предотвращения подтоплений и эрозии). Устойчивое лесопользование (формирование ветроустойчивых лесных культур (смешанные посадки, правильная ориентация полос); сохранение естественных буферных зон (овраги, водоохранные зоны). Планирование и реагирование (разработка плана действий при ЧС; создание резервных запасов воды и автономных систем энергоснабжения на случай экстремальной засухи)

Сведения о реализации мер по снижению природных рисков должны быть подтверждены документально и верифицируемы. Исполнитель проекта вправе разрабатывать иные обоснованные меры по снижению рисков.

13.2 Мониторинг для отслеживания сохранения результатов проекта

Мониторинг для отслеживания сохранения результатов реализации климатического проекта (отсутствия высвобождения ПГ) должен осуществляться исполнителем проекта в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 (подраздел 8.3). Исполнитель проекта должен составить план мониторинга для отслеживания сохранения результатов реализации климатического проекта в качестве отдельного плана, который включает параметры, частоту и методы такого мониторинга (см. таблицу 11).

Таблица 11 — Шаблон плана мониторинга для отслеживания сохранения результатов реализации климатического проекта для проектов в области лесоразведения и лесовосстановления

Параметры мониторинга, по которым возможно выявление высвобождения ПГ	Частота	Методы мониторинга
Площадь и состояние лесных насаждений: выживаемость, сомкнутость, признаки повреждения (засуха, вредители, пожары)	Один раз в месяц (ДЗЗ). Один раз в квартал (наземно)	Дистанционное зондирование и/или наземные обследования
Признаки незаконной деятельности или изменения землепользования	Ежеквартально	Инспекции на местах
Данные о погодных аномалиях и стихийных бедствиях	Один раз в месяц	Дистанционное зондирование
Уровень вовлеченности местных сообществ в климатический проект и соблюдение соглашений о землепользовании	Каждые 6 месяцев	Инспекции на местах

Мониторинг для отслеживания сохранения результатов климатического проекта должен осуществляться на протяжении всего периода реализации проекта (в соответствии с разделом 5 настоящей методологии).

Исполнитель проекта должен документировать информацию о сохранении результатов климатического проекта на основе данных мониторинга для отслеживания сохранения результатов климатического проекта (отсутствия высвобождения ПГ) и предоставлять подтверждающие материалы, демонстрирующие достоверность информации. Перечень минимальных необходимых данных и сведений, подтверждающих отсутствие признаков высвобождения ПГ, приведен в таблице 11.

Полный перечень параметров мониторинга составляется с учетом выявленных для проекта факторов риска.

После завершения последнего зачетного периода допускается мониторинг сохранения результатов климатического проекта и последующее документирование информации о сохранении результатов климатического проекта (отсутствии высвобождения ПГ) по ограниченному перечню параметров и/или ограниченными методами мониторинга, а именно:

- площадь и состояние лесных насаждений;
- признаки незаконной деятельности или изменения землепользования.

Порядок предоставления информации о сохранении результатов реализации климатического проекта (отсутствии высвобождения ПГ) устанавливается действующим законодательством Российской Федерации.

13.3 Мероприятия, обеспечивающие снижение риска высвобождения парниковых газов или, как минимум, отсутствие увеличения риска

Исполнитель проекта должен разработать план управления риском высвобождения в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 (подраздел 8.4) и осуществлять мероприятия, обеспечивающие снижение риска высвобождения ПГ или, как минимум, отсутствие увеличения риска, в том числе с учетом рекомендованных мер по минимизации природных рисков из таблицы 10.

13.4 Сведения о высвобождении парниковых газов

Исполнитель проекта должен проводить сбор и систематизацию данных при выявлении высвобождения ПГ для оценки его причин и количественной оценки массы ПГ, поступившей в атмосферу вследствие высвобождения ПГ, с описанием причин и характера высвобождения, а также проводить и документировать мероприятия по прекращению высвобождения ПГ после его выявления в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 (подраздел 8.5).

Высвобождение может быть признано несущественным, если масса ПГ, поступившая в атмосферу вследствие высвобождения, составляет менее 5 % от суммы углеродных единиц, выпущенных по климатическому проекту на момент высвобождения ПГ, или менее 1000 тCO_2-экв.

Оценка массы ПГ, поступившей в атмосферу вследствие высвобождения ПГ, должна проводиться в соответствии с расчетными методиками, изложенными в разделах 6 и 9.

Порядок предоставления сведений о высвобождении ПГ, а также урегулировании его последствий, в том числе с учетом существенности высвобождения ПГ, устанавливается законодательством Российской Федерации.

14 Исключение дублирования учета сокращений (предотвращений) выбросов парниковых газов и/или поглощений парниковых газов

Исполнитель проекта должен исключать дублирование учета сокращений (предотвращений) выбросов ПГ и/или поглощений ПГ в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 (раздел 10).

15 Обеспечение отсутствия негативных социальных и экологических эффектов от реализации проекта

15.1 Общие требования

Исполнитель проекта должен обеспечивать выявление значимых категорий и объектов возможного негативного воздействия, оценивать ожидаемые эффекты воздействия на этапе разработки проекта, проводить мониторинг по мере реализации проекта и осуществлять меры по снижению негативных эффектов в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 (раздел 11). Сведения по осуществлению и результатам мониторинга негативных экологических и социальных эффектов от реализации проекта необходимо включать в отчет о реализации климатического проекта. Сведения, демонстрирующие отсутствие негативных эффектов, должны быть подтверждены документально и верифицируемы.

15.2 Форма отчетности

Рекомендуется применять форму отчетности, представленную в ГОСТ Р 72555—2026 (приложение Г). Исполнитель проекта вправе разработать собственную форму мониторинга и набор количественных и качественных показателей для осуществления мониторинга, привязанных к объектам контроля воздействия, определенных в качестве релевантных для данного проекта на этапе подготовки проекта к регистрации.

15.3 Меры по снижению негативных эффектов

Мероприятия, обеспечивающие отсутствие негативных эффектов (помимо прямо требуемых законодательством), должны включать:

- исключение конверсии естественных лесов и других ценных природных экосистем — проект не должен предусматривать расчистку или преобразование нетронутых природных территорий, даже если они не имеют официального охранного статуса;
- невмешательство на территориях высокой природоохранной ценности (в соответствии с лесохозяйственным регламентом и [5]) и местообитания видов, занесенных в Красные книги Российской Федерации и субъектов Российской Федерации;
- контроль за распространением инвазивных видов;
- восстановление экосистем, характерных для данного региона, с соблюдением принципа «отсутствия чистых потерь» (т. е. ущерб биоразнообразию полностью компенсируется мерами по его сохранению), а по возможности — достижения «чистого выигрыша» для биоразнообразия (например, через повышение видового разнообразия, улучшение структуры местообитания — т. е. состояние биоразнообразия в конечном итоге должно стать существенно лучше, чем было до реализации проекта).

16 Демонстрация вклада проекта в достижение устойчивого развития и национальных целей социально-экономического развития Российской Федерации

Исполнитель проекта должен продемонстрировать вклад проекта в достижение целей устойчивого развития и национальных целей социально-экономического развития Российской Федерации в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 (раздел 12).

17 Указания в отношении существенных изменений проекта, требующих повторной оценки соответствия проекта климатическому проекту

Существенные изменения базовой линии и проектного сценария и их количественной оценки (в случае изменения методологии расчета/исходных данных, включения и/или исключения из границ проекта источников/поглотителей ПГ или видов ПГ, изменения площади территории реализации проекта) могут служить основанием для проведения повторной оценки соответствия проекта климатическому проекту в соответствии с законодательством Российской Федерации.

На этапе разработки проекта для оценки выбросов и/или поглощений ПГ базовой линии и проектного сценария могут использоваться исторические или прогнозные значения параметров. На этапе подготовки отчета о реализации проекта расчет выбросов и/или поглощений ПГ базовой линии и проектного сценария должен быть актуализирован с учетом фактических данных там, где это предусмотрено (в соответствии с разделами 6 и 9 настоящей методологии). Такая корректировка, если она включает лишь замену исторических или прогнозных параметров на фактические значения, не считается существенным изменением, требующим повторной оценки соответствия проекта климатическому проекту.

Приложение А
(справочное)

Пример методологии расчета количества пробных площадей

А.1 Область применения

Данный инструмент предоставляет стандартизированную методологию для расчета количества пробных площадей, необходимых для проведения оценок запасов биомассы в базовой линии и проектном сценарии в рамках проектов по лесовосстановлению и лесоразведению.

Для использования данного инструмента территория реализация проекта должна быть стратифицирована на одну или несколько страт. Также должны быть определены:

- площадь каждой страты в границах проекта;
- дисперсии запасов биомассы в каждой страте известны из предварительной выборки существующих данных, относящихся к территории реализации проекта, или существующих данных, относящихся к аналогичной территории.

А.2 Параметры

Данный инструмент предоставляет шаги для оценки следующих параметров:

n — количество пробных площадей, необходимых для оценки запасов биомассы в границах проекта;

n_i — количество пробных площадей, выделенных для страты i, для оценки запасов биомассы в границах проекта.

А.3 Оценка общего количества пробных площадей

Количество пробных площадей, необходимых для оценки запасов биомассы в углеродных пулах, зависит от целевой точности и изменчивости оцениваемого запаса биомассы. Целевая точность определяется методологией, применяющей данный инструмент. Территория проекта стратифицируется на основе изменчивости оцениваемого запаса биомассы, и определяется приблизительная площадь каждой страты. Если оцениваемый запас биомассы представляет собой сумму запасов биомассы двух или более пулов, то стратификация осуществляется на основе изменчивости запаса биомассы доминирующего пула (т. е. пула, содержащего наибольшее количество запаса биомассы).

Для применения данного инструмента изменчивость запаса биомассы выражается как стандартное отклонение запаса биомассы в страте. Приблизительное значение стандартного отклонения запаса биомассы в каждой страте на момент оценки либо известно из имеющихся данных, относящихся к территории реализации проекта, либо из существующих данных, относящихся к аналогичной территории, либо оценивается на основе предварительной выборки или экспертной оценки.

Количество пробных площадей, необходимых для оценки запасов биомассы в границах проекта, рассчитывается итеративно. На первой итерации общее количество пробных площадей, необходимых для оценки запасов биомассы в пределах границы проекта, n рассчитывают по формуле

$$n = \frac{N \cdot t_{VAL}^2 \cdot \left(\sum_i w_i \cdot s_i \right)^2}{N \cdot E^2 + t_{VAL}^2 \cdot \sum_i w_i \cdot s_i}, \quad (A.1)$$

где N — общее количество возможных пробных площадей на территории реализации проекта для отбора проб (т. е. пространства для отбора проб или популяции);

t_{VAL} — двухстороннее значение t-критерия Стьюдента (при бесконечных степенях свободы для требуемого уровня достоверности);

w_i — доля площади страты i от общей площади территории реализации проекта (т. е. площадь страты i, поделенная на площадь территории реализации проекта);

s_i — стандартное отклонение запаса биомассы в страте i, т с.в. (или т с.в. га$^{-1}$);

E — допустимая погрешность (т. е. половина доверительного интервала) при оценке запасов биомассы в пределах границы проекта, в единицах, используемых для s_i;

i — страты в пределах границ проекта (1, 2, 3, ... i).

Если количество пробных площадей n, рассчитанное в первой итерации с использованием уравнения 1, равно 30 или более, то дальнейшие итерации не проводятся, и значение n, полученное в первой итерации, является окончательным значением n.

Если количество пробных площадей n, рассчитанное в первой итерации с использованием формулы (А.1), меньше 30, то формулу (А.1) применяют во второй итерации с использованием t-критерия для степеней свободы, равных (n − 1). Значение n, полученное во второй итерации, является окончательным значением n.

При небольшой доле выборки (когда охваченная площадь составляет менее 5 % от площади проекта) для оценки количества пробных площадей используют упрощенную формулу

$$n = \left(\frac{t_{VAL}^2}{E}\right) \cdot \left(\sum_i w_i \cdot s_i\right)^2, \quad (A.2)$$

где n — количество пробных площадей, необходимых для оценки запасов биомассы в границах проекта;

t_{VAL} — двухстороннее значение t-критерия Стьюдента, при бесконечных степенях свободы для требуемого уровня достоверности (по умолчанию — 1,645 при уровне достоверности 90 %, если методика не предписывает другого);

E — допустимая погрешность (т. е. половина доверительного интервала) при оценке запасов биомассы в пределах границы проекта, в единицах, используемых для s_i (по умолчанию — 10 % от среднего запаса биомассы, если методика не предписывает другого);

w_i — доля площади страты i от общей площади территории реализации проекта (т. е. площадь страты i, поделенная на площадь проекта);

s_i — стандартное отклонение запаса биомассы в страте i, т с.в. (или т с.в. га$^{-1}$);

i — страты в пределах границ проекта (1, 2, 3, ... i).

Для большой доли выборки (т. е. когда охваченная выборкой площадь составляет более 5 % от площади проекта) количество участков, рассчитанное с использованием формулы (А.1), корректируется формулой

$$n_a = n \cdot \frac{1}{1 + \frac{n}{N}}, \quad (A.3)$$

где n_a — скорректированное количество пробных площадей, необходимое для оценки запасов биомассы в границах проекта;

n — количество пробных площадей, необходимое для оценки запасов биомассы в границах проекта, рассчитанное по формуле (А.1);

N — общее количество возможных пробных площадей в границах проекта[1)].

А.4 Распределение количества пробных площадей по стратам

Количество пробных площадей для выделенных страт рассчитывается по формуле

$$n_i = n \cdot \frac{w_i \cdot s_i}{\sum_i w_i \cdot s_i}, \quad (A.4)$$

где n_i — количество пробных площадей, выделенных для страты i;

n — количество пробных площадей, необходимых для оценки запасов биомассы в границах проекта;

w_i — страты в пределах границ проекта (т. е. площадь страты i, деленная на площадь проекта) 1, 2, 3 и т. д.;

s_i — стандартное отклонение запаса биомассы в страте i; т с.в. (или т с.в. га$^{-1}$);

i — страты в пределах границ проекта (1, 2, 3, ... i).

[1)] Например, при площади проекта 1000 га и размере пробной площади 0,10 га N = 10 000.

Библиография

[1] Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов»

[2] Приказ Министерства экономического развития России от 11 мая 2022 г. № 248 «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»

[3] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 27 мая 2022 г. № 371 «Об утверждении методик количественного определения объемов выбросов парниковых газов и поглощений парниковых газов»

[4] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29 декабря 2021 г. № 1024 «Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления»

[5] Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. № 200-ФЗ

[6] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 20 декабря 2021 г. № 978 «Об утверждении Правил лесоразведения, формы состава, порядка согласования проекта лесоразведения, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесоразведения»

[7] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 октября 2021 г. № 2979-р «Об утверждении перечня парниковых газов, в отношении которых осуществляется государственный учет выбросов парниковых газов и ведение кадастра парниковых газов»

[8] Швиденко А.З. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесообразующих пород Северной Евразии: нормативно-справочные материалы / А.З. Швиденко, Д.Г. Щипащенко, С. Нильссон, Ю.И. Булуй. — 2-е изд., доп. — М.: Рослесхоз, Международный институт прикладного системного анализа. — 2008. — 886 с.

[9] Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: нормативы и элементы географии: монография / В.А. Усольцев; ответственный редактор С.Г. Шиятов; Российская академия наук, Уральское отделение, Ботанический сад [и др.]. — Екатеринбург, 2002. —- 762 с.

[10] МГЭИК. Рекомендации для Национальных кадастров парниковых газов Межправительственной группы экспертов по изменению климата, 2006 г. / Под редакцией С. Игглстона, Л. Буэндиа, К. Мива, Т. Нгара и К. Танабе. // Т. 1--5. — IGES// Хайям. 2006

[11] Уткин А.И., Замолодчиков Д.Г., Гульбе Т.А., Гульбе Я.И. Аллометрические уравнения для фитомассы по данным деревьев сосны, ели, березы и осины в европейской части России / / Лесоведение. — 1996. — № 6. — С. 36—46

[12] *Оригинал*: Krankina O.N., Harmon M.E. Dynamics of the dead wood carbon pool in northwestern Russian boreal forests // Water, Air and Soil Pollution. 1995. Vol. 82. P. 227—238. *Перевод*: Кранкина О.Н., Хармон М.Э. Динамика запасов углерода в мертвой древесине бореальных лесов северо-запада России // Загрязнение воды, воздуха и почвы. 1995. Т. 82. С. 227—238

УДК 502.3:006.354

ОКС 03.060
13.020.20

Ключевые слова: управление выбросами парниковых газов, предотвращение изменения климата, климатический проект, методики реализации климатических проектов, лесоразведение, лесовосстановление

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 06.03.2026. Подписано в печать 23.03.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 3,95.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru