ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72557— 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 устойчивого сельского хозяйства, включая создание защитных лесных насаждений

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. № 175-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 2
3 Термины, определения и сокращения 2
3.1 Термины и определения 2
3.2 Сокращения 3
4 Основные положения и условия применимости 4
4.1 Описание ограничений применения методологии 4
4.2 Описание границ проекта 6
5 Требования к срокам реализации проекта и продолжительности зачетного периода 8
6 Определение базовой линии 8
6.1 Общие положения 8
6.2 Расчет выбросов и/или поглощений базовой линии 8
6.3 Обоснование базовой линии 8
6.4 Количественная оценка выбросов и/или поглощений базовой линии 9
6.5 Реализация принципа «ниже уровня «бизнес как обычно» 14
7 Требования дополнительности 15
8 Требования к плану мониторинга 16
9 Проектный сценарий 21
9.1 Описание проектного сценария 21
9.2 Выбросы парниковых газов и изменения в запасах углерода в проектном сценарии 21
10 Утечки 25
10.1 Идентификация утечек 25
10.2 Меры по предотвращению и минимизации риска утечек 25
10.3 Мониторинг утечек 26
10.4 Количественная оценка утечек 26
11 Оценка результата климатического проекта и расчет количества углеродных единиц, заявляемых к выпуску 27
12 Неопределенность 27
13 Высвобождение парниковых газов 27
13.1 Оценка риска высвобождения и расчет части углеродных единиц от числа выпускаемых в обращение для зачисления на счет резервирования 27
13.2 Мониторинг для отслеживания сохранения результатов проекта 28
13.3 Мероприятия, обеспечивающие снижение риска высвобождения парниковых газов или как минимум отсутствие увеличения риска 29
13.4 Сведения о высвобождении парниковых газов 29
14 Исключение дублирования учета 30
15 Обеспечение отсутствия негативных социальных и экологических эффектов от реализации проекта 30
15.1 Общие требования 30
15.2 Форма отчетности 30
15.3 Меры по снижению негативных эффектов 30
16 Демонстрация вклада проекта в достижение устойчивого развития и национальных целей социально-экономического развития Российской Федерации 30
17 Указания в отношении существенных изменений проекта, требующих повторной оценки соответствия проекта климатическому проекту 31
Приложение А (справочное) Пример расчета выбросов N_2O от внесения удобрений 31
Приложение Б (рекомендуемое) Методика расчета углерода по методу эквивалентной массы почвы (ESM) 32
Приложение В (справочное) Аллометрические уравнения для оценки биомассы насаждений 34
Приложение Г (справочное) Пример методологии расчета количества пробных площадей 35
Библиография 37

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 устойчивого сельского хозяйства, включая создание защитных лесных насаждений

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 of climate project in the field of agriculture, creation, including protective forest plantations

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

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методологию разработки, реализации, мониторинга и верификации климатических проектов, направленных на сокращение выбросов и/или увеличение поглощения парниковых газов в секторе сельского хозяйства и землепользования, а также для проектов защитного лесоразведения (вне земель лесного фонда), включая:

- агролесомелиорацию (создание полезащитных, водорегулирующих и противоэрозионных насаждений) на землях сельскохозяйственного назначения;
- создание защитных (снегозащитных, шумозащитных, противоэрозионных, пылеулавливающих) насаждений в пределах полос отвода и/или охранных зон объектов транспорта, прилегающих к сельскохозяйственным землям, при соблюдении отраслевых регламентов и требований безопасности движения;
- создание защитных (шумозащитных, противоэрозионных, пылеулавливающих) насаждений, устойчивых к рекреационным нагрузкам, влиянию промышленных выбросов и другим неблагоприятным факторам на землях населенных пунктов, прилегающих к сельскохозяйственным землям.

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 [4].

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

Соответствие требованиям настоящего стандарта может быть заявлено при выполнении всех требований настоящего стандарта.

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

- 01.1 «Выращивание однолетних культур»;

Издание официальное

- 01.2 «Выращивание многолетних культур»;
- 01.61 «Предоставление услуг в области растениеводства»;
- 02.10 «Лесоводство и прочая лесохозяйственная деятельность»;
- 02.40 «Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок».

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ ISO 10694 Качество почвы. Определение содержания органического и общего углерода после сухого сжигания (элементный анализ)

ГОСТ Р 58595 Почвы. Отбор проб

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

агролесомелиорация земель: Комплекс мелиоративных мероприятий на землях сельскохозяйственного назначения, обеспечивающих коренное улучшение земель посредством использования почвозащитных, водорегулирующих и иных свойств защитных лесных насаждений.

[[2], статья 7]

3.1.2 **фитомелиорация:** Совокупность мелиоративных мероприятий с использованием древесных/кустарниковых и травяных растений для улучшения свойств земель на сельскохозяйственных и иных категориях земель; включает агролесомелиорацию как частный случай.

3.1.3 **земли транспорта:** Земли, занятые объектами транспортной инфраструктуры; в контексте настоящего стандарта — участки в пределах полос отвода и/или охранных зон линейных объектов.

3.1.4 **лесоразведение на землях транспорта:** Создание защитных древесно-кустарниковых насаждений в полосах отвода/охранных зонах автодорог и ж/д для снегозадержания, шумо- и пылезащиты, противоэрозионной функции; не тождественно агролесомелиорации (вне земель сельскохозяйственного назначения).

3.1.5 **устойчивое сельское хозяйство:** Система управления агроландшафтами, направленная на сохранение или повышение продуктивности и экономической эффективности при одновременном снижении выбросов парниковых газов и/или увеличении их поглощения, обеспечивающая поддержание плодородия почв, рациональное использование водных ресурсов и сохранение биоразнообразия.

3.1.6

земли населенных пунктов: Земли, используемые и предназначенные для застройки и развития населенных пунктов.

[[3], статья 83, пункт 1]

3.1.7

водно-болотные угодья: 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, пункт 3.4а]

3.1.8

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».

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

3.1.10

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 контексте настоящего стандарта пулами углерода являются надземная биомасса, подземная биомасса, мертвая древесина, подстилка и почвенное органическое вещество.

3.1.11

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

[[5], пункт 12]

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

3.1.13 **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:

ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;

ЛПО — линейные полосы отвода;

МГЭИК — Межправительственная группа экспертов по изменению климата;

ОВВПГ — орган по валидации и верификации парниковых газов;

ПГ — парниковый газ;

УУСУ — устойчивое управление сельскохозяйственными угодьями;

ЦУР — цель устойчивого развития.

4 Основные положения и условия применимости

4.1 Описание ограничений применения методологии

Настоящий стандарт распространяется на климатические проекты по двум ключевым направлениям деятельности в области устойчивого землепользования: проекты по увеличению запасов органического углерода в почве на пахотных землях и проекты в области агролесомелиорации и агрофитомелиорации, а также создания защитных насаждений на землях транспорта и землях населенных пунктов. Такое объединение позволяет применять комплексный, ландшафтный подход к реализации климатических проектов на уровне сельскохозяйственных предприятий, стимулируя внедрение целостных систем устойчивого управления, которые одновременно повышают плодородие почв, защищают земли от эрозии и вносят измеримый вклад в смягчение последствий изменения климата.

Настоящий стандарт применяется к трем категориям проектной деятельности, которые могут реализовываться как по отдельности, так и в рамках единого интегрированного климатического проекта:

Категория 1: проекты по повышению содержания органического углерода в почве на пахотных землях сельскохозяйственного назначения. Данная категория охватывает комплекс мероприятий по внедрению практик УУСУ, направленных на увеличение запасов ПОУ. К таким мероприятиям относятся, но не ограничиваются ими:

- переход на технологии минимальной или нулевой обработки почвы (no-till, mini-till);
- оптимизация использования минеральных и органических удобрений;
- управление растительными остатками (оставление стерни, мульчирование);
- выращивание покровных культур;
- внедрение севооборотов, включающих многолетние травы.

Категория 2: проекты в области агролесомелиорации. Категория включает два подвида:

2А. Подвид «Агролесомелиорация» — на землях сельскохозяйственного назначения.

Виды деятельности включают:

- создание полезащитных лесных насаждений по границам полей для защиты от ветровой и водной эрозии;
- создание противоэрозионных насаждений на оврагах, балках, песках и берегах рек;
- создание пастбищезащитных насаждений для предотвращения деградации пастбищ;
- проведение агрофитомелиоративных мероприятий с использованием травянистой растительности для улучшения свойств земель;

2В Подвид «ЛПО» — создание защитных древесно-кустарниковых насаждений в полосах отвода дорог (на землях транспорта).

Реализуется в пределах полос отвода и/или охранных зон автодорог и железных дорог при соблюдении отраслевых регламентов и требований безопасности. Ожидается, что реализация климатического проекта будет оказывать влияние на пул биомассы (надземной/подземной); эффекты на прилегающих сельхозугодьях не заявляются.

Назначение насаждений: снегозадержание, шумозащита, пылеулавливание, противоэрозионная функция.

Право/согласование: климатический проект реализуется с согласия правообладателя линейного объекта и при соблюдении эксплуатационных регламентов (полосы отвода/охранные зоны, требования видимости и безопасности).

Категория 3: лесоразведение/защитные древесно-кустарниковые насаждения на землях населенных пунктов. Реализуется на земельных участках, которые в соответствии с видом разрешенного использования [6] подходят под лесные посадки.

Назначение насаждений: рекреационная и экологическая функция, шумозащита, пылеулавливание, противоэрозионная функция.

Право/согласование: климатический проект реализуется на земельных участках, которые находятся в собственности исполнителя проекта, либо на условиях договора аренды/субаренды или соглашения/договора о реализации климатического проекта с учетом градостроительных регламентов (для земель населенных пунктов).

Проектная деятельность, реализуемая в соответствии с настоящим стандартом, должна удовлетворять следующим обязательным условиям и ограничениям:

Тип земель: проектная деятельность осуществляется на землях сельскохозяйственного назначения (для агролесо- или агрофитомероприятий), а также на землях транспорта (в пределах полос отвода

и/или охранных зон линейной инфраструктуры) и на землях населенных пунктов в форме лесоразведения/создания защитных насаждений при условии соблюдения отраслевых регламентов и требований безопасности.

Основания пользования участками: для сельскохозяйственных земель и земель поселений — право собственности/аренда/субаренда или соглашение/договор о реализации климатического проекта. Для земель транспорта допускаются иные законные формы пользования (например, договор безвозмездного пользования и/или инвестиционное соглашение с правообладателем линейного объекта, при наличии его согласия). В случае субаренды должны быть предоставлены все документы, определяющие отношения между субарендатором, арендатором и собственником земель. Если территории проекта принадлежат разным юридическим лицам, документы и сведения о проекте должны включать описание процедур исключения дублирования учета, закрепленных в договорных соглашениях.

Исключенные экосистемы (категории 1—3): проектная деятельность не осуществляется на участках, занятых водно-болотными угодьями, включая осушенные торфяники, а также на землях, покрытых лесом, за исключением восстановления агролесомелиоративных насаждений. Проектная деятельность не осуществляется на почвах с высоким содержанием торфа (мощность торфяного горизонта более 50 см). Для подтверждения отсутствия на территории реализации проекта исключенных типов почв исполнитель проекта обязан предоставить анализ, основанный на официальных государственных картографических материалах (например, Государственная почвенная карта Российской Федерации) или других верифицируемых источниках данных.

История землепользования (категория 1, подвид 2А): системы управляемого земледелия (например, монокультура или севооборот) на территории реализации проекта должны действовать не менее пяти лет до начала реализации проекта.

Запрет на сжигание (категория 1, подвид 2А): не допускается сжигание растительных остатков (стерни, пожнивных остатков) на территории реализации проекта в соответствии с действующим законодательством.

Гидрологический режим (категории 1—3): деятельность по проекту не должна включать существенные изменения режимов поверхностных и почвенных вод посредством затопления, дренажа или других значительных антропогенных изменений уровня грунтовых вод.

Сохранение ценных экосистем (категории 1—3): проектная деятельность не должна приводить к преобразованию ценных в природоохранном отношении естественных сообществ (например, участков степей с высоким уровнем видового разнообразия) или к уничтожению местообитаний редких и охраняемых видов, занесенных в Красные книги Российской Федерации и субъектов Российской Федерации.

Продовольственная безопасность (категория 1 и подвид 2А): не допускается снижение урожайности сельскохозяйственных культур, связанное с реализацией проекта. Урожайность на территории реализации проекта должна быть как минимум эквивалентна базовому уровню (в среднем за 5 лет до начала проекта).

Видовой состав (категория 3 и подвид 2А — агролесомелиорация): для агролесомелиорации должны использоваться преимущественно местные виды деревьев и кустарников. Использование инвазивных видов, включенных в официальные перечни (черные книги) инвазивных (чужеродных) видов для Российской Федерации или соответствующего субъекта Российской Федерации, и деревьев, полученных методом генетической модификации, не допускается в проектной деятельности. 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). Рекомендуется использовать не менее трех местных видов деревьев и кустарников (с учетом исключения в отношении деревьев, полученных методами искусственной селекции). Использование неместных и плодовых культур допускается в ограниченных случаях при наличии научного обоснования и отсутствии угрозы для естественных экосистем, а также в тех случаях, когда использование плодовых культур не противоречит принципу дополнительности (по выгодности выращивания).

Видовой состав (подвид 2В — ЛПО): выбор пород и схем посадки осуществляется с учетом требований видимости/безопасных расстояний, пожарных разрывов; согласуется с правообладателем линейного объекта (см. раздел 12).

Воздействие на почву (для проектов категорий 2 и 3): Воздействие на почву (посредством вспашки, удаления пней и т. д.), если таковое имеет место, должно быть выполнено в соответствии с надлежащими методами сохранения почвы и только в тех случаях, когда отсутствуют другие возможности для посадки саженцев. Воздействие на почву также ограничено первыми пятью годами с момента первичной подготовки участка (от начала проведения мероприятий в рамках климатического проекта) и не повторяется в течение 20 лет, за исключением мероприятий по устройству минерализованных полос.

Мертвая древесина (для проектов категорий 2 и 3): Проектная деятельность не предполагает механический вывоз за пределы участка или сжигание значительных запасов ранее существовавшей мертвой древесины.

Соответствие законодательству: климатические проекты реализуются в соответствии с [1], [4], а также документами национальной системы стандартизации в области ограничения выбросов ПГ. В случае изменения законодательства, противоречащего требованиям настоящего стандарта, необходимо руководствоваться действующим законодательством Российской Федерации.

Мероприятия проекта не должны противоречить законодательству о мелиорации земель (категория 1), лесному законодательству (категории 2 и 3), Земельному кодексу (категории 1—3), а для земель транспорта — законодательству о транспорте и дорожной деятельности/эксплуатации железных дорог, требованиям к полосам отвода и охранным зонам, видимости и безопасности движения; выбор пород, схем посадки и расстояний согласуется с правообладателем линейного объекта.

4.2 Описание границ проекта

4.2.1 Географические границы

Пространственные границы проекта должны быть четко и недвусмысленно определены. Исполнитель проекта должен предоставить:

- точные географические координаты границ каждого участка, включенного в проект;
- картографические материалы (например, shape-файлы) и кадастровые номера земельных участков;
- исполнитель проекта должен подтвердить право собственности/аренды/субаренды или продлить/перезаключить соглашение с собственником/арендатором на срок, покрывающий как минимум весь зачетный период проекта и последующий период мониторинга факторов высвобождения ПГ в соответствии с действующими требованиями российской национальной системы реализации климатических проектов и выпуска углеродных единиц. Если срок действия аренды/субаренды меньше, чем зачетный период или период мониторинга высвобождения ПГ, то арендатору/субарендатору необходимо оформить продление/изменение аренды/субаренды до начала соответствующего периода;
- местоположение проекта и его площадь должны быть указаны в описании проекта и не могут изменяться в течение периода реализации проекта. В случае, если территория реализации проекта разбита на несколько площадок, необходимо предоставить информацию по каждой отдельной площадке.

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 [5].

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, 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	Категория 1 (проекты устойчивого сельского хозяйства)	Категория 2 (фитомелиорация: 2А агролесомелиорация; 2В «ЛПО») и категория 3 (лесоразведение/ защитные древесно-кустарниковые насаждения на землях населенных пунктов)	Обоснование
Пулы углерода				
Надземная древесная биомасса	CO_2	Не учитывается	Обязательный	Основной пул, на который направлена проектная деятельность по агролесомелиорации
Надземная недревесная биомасса	CO_2	Не учитывается	Опциональный	Запас углерода в этом пуле может измениться в результате реализации проектной деятельности
Подземная древесная биомасса	CO_2	Не учитывается	Обязательный	Ожидается значительное увеличение запасов углерода в данном пуле
Подземная недревесная биомасса	CO_2	Не учитывается	Опциональный	Запас углерода в этом пуле может измениться в результате реализации проектной деятельности
Мертвая древесина	CO_2	Не учитывается	Опциональный	Запас углерода в этом пуле может измениться в результате реализации проектной деятельности
Подстилка	CO_2	Не учитывается	Опциональный	Запас углерода в этом пуле может измениться в результате реализации проектной деятельности
ПОУ	CO_2	Обязательный	Опциональный	Основной пул для проектов категории 1. Может изменяться в проектах категории 2
Источники выбросов				
Сжигание ископаемого топлива (техника)	CO_2	Опциональный	Опциональный	Необходимо учитывать в базовом и в проектном сценарии в случае, если общий объем выбросов ПГ от данного источника более 5 % от совокупного объема выбросов/поглощений по проекту*. Выбросы CH_4 и N_2O являются незначительными
Внесение азотных удобрений (прямые и косвенные)	N_2O	Обязательный	Опциональный	Необходимо учитывать в базовом и в проектном сценарии. Значительный источник в сельском хозяйстве. Учитывается, если проект влияет на практику внесения удобрений
Сжигание биомассы (пожары)	CH_4, N_2O	Опциональный	Обязательный	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 проектов категории 1 выбросы ПГ от сжигания ископаемого топлива могут сокращаться при переходе на no-till.				

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 [4] 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. Зачетный период составляет максимум 15 лет. Допускается продление 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 рамках настоящего стандарта используется подход, основанный на определении исторических (фактических) выбросов для территории реализации проекта.

Данный подход является наиболее релевантным для проектов в области устойчивого сельского хозяйства, включая создание защитных лесных насаждений в связи со следующими аспектами:

- ограниченность доступа к информации и данным об эффективности сопоставимых с реализуемым проектом мероприятий (по устойчивому сельскому хозяйству, включая создание защитных лесных насаждений) во многих регионах Российской Федерации;
- результаты климатического проекта по устойчивому сельскому хозяйству, включая создание защитных лесных насаждений, сильно различаются в зависимости от места реализации проекта и состава мероприятий;
- 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 вероят-

ных 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 базовой линии при использовании подхода, основанного на существующих фактических или исторических выбросах, для проектов в области устойчивого сельского хозяйства, включая создание защитных лесных насаждений, должна быть выполнена на основе следующих подходов, которые различаются в зависимости от категории проекта:

а) для проектов категории 1 (почвенный углерод): учитывая специфику сельскохозяйственного производства, настоящий стандарт предусматривает гибкий подход:

1) вариант А (предпочтительный): на основе данных контрольных групп. Если исполнитель проекта имеет возможность выделить контрольные участки без существенного нарушения производственного процесса, применяются требования, аналогичные проектам категорий 2 и 3 (см. далее). Контрольный участок может быть:
   - отдельным полем (полями) в рамках хозяйства, где сохраняются традиционные практики;
   - участком на территории соседнего хозяйства с аналогичными условиями, применяющего традиционные практики (при наличии договоренности о мониторинге);
2) вариант Б: на основе исторических данных объекта и/или территории реализации мероприятий проекта. Если выделение контрольных участков технически невозможно или экономически нецелесообразно (что должно быть обосновано в документах и сведениях о проекте), исполнитель проекта может использовать следующий подход:
   - документальное подтверждение исторической динамики запасов ПОУ на территории реализации проекта за период не менее 10 лет до начала проекта на основе архивных данных агрохимического обследования почв, результатов почвенных обследований, проведенных специализированными организациями, данных научных исследований на аналогичных почвах региона, государственной системы агрохимической службы;
   - если исторические данные демонстрируют снижение запасов ПОУ, базовая линия консервативно фиксируется на уровне начального запаса углерода (измеренного до начала проектных мер);
   - если исторические данные демонстрируют стабильность или рост запасов ПОУ, базовая линия устанавливается на основе трендового анализа с применением консервативного подхода (нижняя граница доверительного интервала);
   - после первого цикла мониторинга (через 2—5 лет) проводится оценка соответствия фактических изменений базовой линии. Если фактические данные указывают на необходимость корректировки, базовая линия пересматривается с применением консервативного подхода;

б) для проектов категорий 2 и 3 (агролесомелиорация и лесоразведение): 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 регионе, 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 с рекомендованной площадью не менее 0,25 га. Участок должен располагаться за границами проекта, но быть максимально схожим с территорией реализации проекта по типу почв, рельефу, гидрологическому режиму и предшествующему землепользованию. 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 заме-

ны 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 5 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 проектным участком и контрольными участками не случайны, а действительно отражают эффект отсутствия проектных мероприятий. Процедура проверки включает:

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

б) проверку, 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 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 РФ, 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 его доступностью, достоверностью, наличием непрерывных рядов данных и т. д.

6.4.2 Выбросы парниковых газов и изменения в запасах углерода базовой линии

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

6.4.2.1 Выбросы парниковых газов базовой линии проектов категорий 1—3

Выбросы ПГ от различных источников оцениваются количественно для базовой линии для разных категорий проектов в соответствии с таблицей 1.

Сжигание ископаемого топлива

Оценка выбросов от сжигания топлива (в случае включения в границы проекта): базовые выбросы CO_2 от сжигания ископаемого топлива $C_{сжиг.б}$, т CO_2, рассчитывают на основе среднегодового расхода топлива за предыдущие 5 лет деятельности по формуле

$$C_{сжиг.б} = \sum_{k}(E_k \cdot EF_k), \quad (1)$$

где E_k — потребление топлива типа k, выраженное в энергетических единицах, ГДж;

EF_k — коэффициент эмиссии CO_2 от сжигания ископаемого топлива типа k, т CO_2/ГДж.

Примечание — Перевод физических единиц топлива (литры, тонны, куб. метры) в энергетические (ГДж) должен осуществляться с использованием официальных национальных коэффициентов (например, [5]) или, при их отсутствии, коэффициентов по умолчанию согласно [8]).

Оценка базовых выбросов N_2O

Расчеты прямых и косвенных выбросов N_2O должны производиться с использованием коэффициентов и подходов, изложенных в [8] (том 4, глава 11).

Прямые выбросы N_2O — выбросы, происходящие непосредственно с территории реализации проекта в результате:

- внесения минеральных азотных удобрений;
- внесения органических удобрений (навоз, помет, компост). Выбросы N_2O от внесения органических удобрений учитываются только в части, превышающей базовый уровень применения таких удобрений на территории реализации проекта;
- разложения растительных остатков;
- минерализации почвенного органического вещества.

Косвенные выбросы N_2O — выбросы, происходящие за пределами территории реализации проекта в результате:

- улетучивания соединений азота (аммиак, оксиды азота) с последующим их осаждением и превращением в N_2O;
- вымывания и стока азота с территории реализации проекта в водные объекты с последующим превращением в N_2O в водных и прибрежных экосистемах.

Это включает обязательное использование дезагрегированных по климатическим зонам (влажный/сухой климат) коэффициентов выбросов ПГ. Суммарное количество выбросов N_2O ($N_2O_{общ}$) рассчитывают по формуле

$$N_2O_{общ} = N_2O_{прям} + N_2O_{косв}. \quad (2)$$

Прямые выбросы N_2O ($N_2O_{прям}$) рассчитывают с использованием формул

$$N_2O_{прям} = N_2O\text{-}N_{пост} + N_2O\text{-}N_{OS}, \quad (3)$$

$$N_2O\text{-}N_{пост} = (FSN + FON + FCR + FSOM) \cdot EF1, \quad (4)$$

где FSN, FON, FCR, FSOM — годовое количество азота из минеральных удобрений, органических удобрений, растительных остатков и минерализации ПОУ соответственно, кг N/год;

EF1 — коэффициент выбросов N_2O от антропогенного внесения азота.

Значение EF1 принимают согласно [8] (таблица 11.1). Косвенные выбросы N_2O в результате улетучивания $N_2O_{(ATD)\text{-}N}$ и вымывания $N_2O_{(L)\text{-}N}$ рассчитывают по формулам

$$N_2O_{(ATD)\text{-}N} = (FSN \cdot FracGASF + FON \cdot FracGASM) \cdot EF4, \quad (5)$$

$$N_2O_{(L)\text{-}N} = (FSN + FON + FCR + FSOM) \cdot FracLEACH\text{-}(H) \cdot EF5, \quad (6)$$

где FracGASF, FracGASM — доля улетучивающегося азота из минеральных и органических удобрений;

FracLEACH-(H) — доля азота, теряемого через вымывание и сток;

EF4, EF5 — коэффициенты косвенных выбросов.

Значения принимаются согласно [8] (таблица 11.3).

Преобразование выбросов N_2O-N в выбросы N_2O осуществляют по формуле

$$N_2O = N_2O\text{-}N \cdot \frac{44}{28}, \quad (7)$$

Пример расчета прямых и косвенных выбросов N_2O от внесения удобрений приведен в приложении А.

Пожары

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

$$L_{пожар.БЛ} = A \cdot M_B \cdot C_f \cdot G_{et} \cdot 10^{-3}, \quad (8)$$

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 [9];

A — площадь, пройденная пожаром, га;

M_B — масса доступного для горения топлива, тонн/га. Сюда входят биомасса, подстилка и мертвая древесина;

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 [8] (таблица 2).

Таблица 2 — Коэффициенты выбросов основных парниковых газов при пожарах, г $кг^{-1}$ сжигаемого вещества (используют 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

6.4.2.2 Оценка запасов ПОУ в базовой линии для проектов категории 1

Оценка запасов ПОУ, т С/га должна проводиться для слоя 0—30 см с использованием метода эквивалентной массы почвы (Equivalent Soil Mass, ESM) (см. приложение Б). Алгоритм применения метода ESM для расчета базовых и проектных запасов почвенного органического углерода приведен в приложении Б. Расчеты выполняются для эквивалентной массы почвы, соответствующей базовому состоянию. При использовании модифицированных реализаций метода ESM допускается применение национальных и международных руководств по учету почвенного углерода при условии, что они не противоречат требованиям настоящего стандарта. Расчет запасов $ПОУ_б$, т С, базовой линии осуществляют по формуле

$$ПОУ_б = \sum_i (ПОУ_{бi} \cdot A_i), \quad (9)$$

где $ПОУ_б$ — базовый уровень почвенного органического углерода, т С;

$ПОУ_{бi}$ — почвенный органический углерод в страте i без реализации проекта, т С/га, рассчитанный по методу ESM (см. приложение Б);

A_i — площадь страты i территории реализации проекта, га;

i — индекс страты (1, 2, 3, ... i).

Для моделирования динамики ПОУ на двадцатилетний период могут использоваться модели, такие как RothC или DNDC, или метод стационарного почвенного углерода с использованием методики уровня 2 МГЭИК.

6.4.2.3 Нетто-выбросы парниковых газов в базовой линии проектов категории 1

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

$$GHG_{БЛ} = (N_2O_{общ.б} \cdot ПГП_{N_2O} + C_{сжиг.б} + L_{пожар.БЛ}) - (\Delta C_{ПОУ.б} \cdot \frac{44}{12}), \quad (10)$$

где $N_2O_{общ.б}$ — суммарное количество выбросов N_2O в базовом сценарии, N_2O;

$ПГП_{N_2O}$ — потенциал глобального потепления для N_2O;

$C_{сжиг.б}$ — выбросы CO_2 от сжигания ископаемого топлива в базовой линии, т CO_2-экв.;

$L_{пожар.БЛ}$ — количество выбросов ПГ от пожара в базовой линии; тонн каждого ПГ, например CO_2, CH_4, N_2O, переведенных в CO_2-экв. с использованием значений, приведенных в [9];

$\Delta C_{ПОУ.б}$ — чистое изменение запасов углерода в почве в базовой линии, т С/год;

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.

Примечание — Для всех расчетов в CO_2-экв. следует использовать 100-летние ПГП из последнего опубликованного Оценочного доклада МГЭИК. Использование устаревших значений ПГП является недопустимым и ведет к некорректной оценке результатов проекта.

6.4.2.4 Суммарное изменение в запасах углерода в базовой линии проектов категорий 2 и 3

Суммарное изменение в запасах углерода в базовой линии $\Delta C_{БЛ}$, т CO_2, рассчитывают по формуле

$$\Delta C_{БЛ} = \Delta C_{биомасса} + \Delta C_{мертвая\ древесина} + \Delta C_{подстилка} + \Delta C_{почва}, \quad (11)$$

где $\Delta C_{биомасса}$ — изменение в запасах углерода в пуле биомассы (наземной и подземной), т CO_2;

$\Delta C_{мертвая\ древесина}$ — изменение в запасах углерода в пуле мертвой древесины, т CO_2;

$\Delta C_{подстилка}$ — изменение в запасах углерода в пуле подстилки, т CO_2;

$\Delta C_{почва}$ — изменение в запасах углерода в пуле органического вещества почвы, т CO_2.

Изменение в запасах углерода по пулам $\Delta C_{пул}$, т CO_2 рассчитывают на основе суммирования отдельных однородных участков — страт — по формуле

$$\Delta C_{пул} = MW_{CO_2} \cdot \sum_{i=1}^{i} C_{пул\,i} \cdot A_{пул\,i}, \quad (12)$$

где $\Delta C_{пул}$ — изменение в запасах углерода в соответствующем пуле (надземная и подземная биомасса, подстилка, мертвая древесина, почва), т CO_2;

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

i — индекс страты (1, 2, 3, ... i);

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

$A_{пул\,i}$ — площадь страты i, га.

Оценка запасов углерода в пуле биомассы

Изменение запасов углерода в пуле биомассы $\Delta C_{биомасса}$ моделируется с использованием региональных таблиц хода роста (например, см. [9], [10]) и аллометрической формулы

$$C_{биомасса\,j,i} = V_{j,i} \cdot BCEF_j \cdot (1 + R_j) \cdot CF, \quad (13)$$

где $C_{биомасса\,j,i}$ — запас углерода в древостое вида j в страте i, т C/га;

$V_{j,i}$ — объемный запас стволовой древесины для вида j на страте i, м^3/га;

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

R_j — соотношение подземной биомассы к надземной для вида j по умолчанию принимается 0,39 при запасе надземной биомассы менее 75 т/га или 0,24 при запасе надземной биомассы более 75 т/га (в соответствии с [5]);

CF — коэффициент пересчета биомассы в углерод (по умолчанию 0,5).

Выбор аллометрических уравнений: для пересчета таксационных показателей в биомассу должны использоваться аллометрические уравнения, выбранные в соответствии со строгой иерархией для обеспечения максимальной точности и консервативности (см. приложение В).

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

Если пулы мертвой древесины, подстилки и почвы выбраны для оценки, то прогноз запасов углерода в этих пулах должен быть смоделирован и в базовой линии, и в проектном сценарии. Для оценки запасов мертвой древесины может использоваться моделирование по таблицам хода роста (естествен-

---

[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)] URI: gost.e-ecolog.ru

ный отпад по числу стволов, см. [9], [10]). Для пулов подстилки и органического вещества почвы могут применяться специальные модели (например, такие, как CO_2-fix, Romul_Hum[1)] и др.)

6.4.2.5 Нетто-выбросы парниковых газов в базовой линии проектов категорий 2 и 3

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

$$GHG_{БЛ} = \sum E_{ист.БЛ} - \Delta C_{БЛ}, \quad (14)$$

где $\sum E_{ист.БЛ}$ — сумма выбросов от всех источников в границах проекта в базовой линии, т CO_2-экв.;

$\Delta C_{БЛ}$ — суммарное изменение в запасах углерода для базовой линии, т CO_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 устойчивого сельского хозяйства, включая создание защитных лесных насаждений, обычно предполагает продолжение текущей ситуации, характеристики которой включают, но не ограничиваются:

а) для проектов категории 1: текущие или исторически сложившиеся агротехнические практики фермеров, которые продолжались бы в отсутствие практик устойчивого УУСУ, направленных на увеличение запасов ПОУ;

б) для проектов категорий 2 и 3:

1) для проектов, реализуемых в безлесных полосах отвода объектов транспорта, сценарий «бизнес как обычно», как правило, предполагает поддержание режима обслуживания с подавлением естественного лесообразования; при наличии подтверждающих материалов годовые изменения запасов надземной и подземной древесной биомассы в базовой линии принимаются равными нулю (прочие пулы — по таблице 1);
2) для проектов по созданию новых насаждений сценарием «бизнес как обычно» будет естественное возобновление растительности. Исполнитель проекта должен доказать, что естественное восстановление древесной растительности ограничено или отсутствует. В этом случае нетто-поглощение в базовой линии может быть принято равным нулю;
3) для проектов по восстановлению нарушенных агролесомелиоративных насаждений сценарием «бизнес как обычно» является нетто-поглощение существующей деградированной растительности.

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 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.

[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.

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:

- для проектов категории 1: «площадь пахотных земель (га), на которых применяются практики УУСУ»;

- для проектов категорий 2 и 3: «площадь созданных или восстановленных защитных лесных/древесно-кустарниковых 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 устойчивого сельского хозяйства, включая создание защитных лесных насаждений, 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 этапе № 1 демонстрации дополнительности в соответствии с ГОСТ Р 72555—2026 [подпункт 5.2.1.1 а)];
2) сопоставимость по единице измерения: возможно измерить площадь пахотных земель (га), на которых применяются практики УУСУ (категория 1), и площадь созданных или восстановленных защитных лесных/древесно-кустарниковых насаждений (га) (категории 2 и 3);
3) вид экономической деятельности. Относятся к следующим видам экономической деятельности в соответствии с ОКВЭД2 ОК 029: 01.1 — «Выращивание однолетних культур» (категория 1), 01.2 — «Выращивание многолетних культур» (категория 1), 01.61 — «Предоставление услуг в области растениеводства» (категория 1), 02.10 — «Лесоводство и прочая лесохозяйственная деятельность» (категории 2 и 3), 02.40 — «Предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок» (категории 2 и 3);
4) сопоставимость сельскохозяйственных и экосистемных результатов. Сохранение почвенного плодородия (для категории 1). Снижение эрозии (для категорий 2 и 3) и др.;
5) внедрение до даты начала проектной деятельности устойчиво применяется. Агротехнологии уже интегрированы в агротехнологический цикл хозяйства, находятся в стадии регулярной эксплуатации (категория 1), создание или восстановление защитных лесных/древесно-кустарниковых насаждений завершено до даты начала проектной деятельности, они находятся в стадии устойчивого прироста и развития (не моложе 1—2 лет) и управляются;
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:

а) имеют несопоставимую площадь проекта (±20 %);
б) отличные исходные условия от проектной деятельности:
1) категория 1: на участке действовала система управляемого земледелия в течение последних 5 лет до начала проекта;
2) подвид 2А: участок является землей сельскохозяйственного назначения, на котором действовала система управляемого земледелия и который подвержен эрозии;
3) подвид 2В: посадки находятся на полосах отвода и/или охранных зон автодорог и железных дорог (на землях транспорта);
4) категория 3: посадки находятся на землях населенных пунктов, которые в соответствии с видом разрешенного использования подходят под лесные посадки.

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

в) 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 >50 см).

Проекты, реализуемые на территории исключенных экосистем, исключаются;

г) имеют отличный видовой состав (для категорий 2 и 3):

1) категория 3 и подвид 2А: должны использоваться аборигенные (местные) виды, количество которых — не менее 3 (если не обосновано иное);
2) запрещено использование инвазивных и генетически модифицированных видов.

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

3) подвид 2В: выбор пород и схем посадки осуществляется с учетом требований видимости/безопасных расстояний, пожарных разрывов; согласуется с правообладателем линейного объекта.

Проекты, нарушающие требования к выбору пород и схем посадки, исключаются;

д) имеют отличный подход при обращении с мертвой древесиной и почвой (для категорий 2 и 3):

1) мертвая древесина не вывозится и не сжигается, а остается на участке;
2) воздействие на почву ограничено по срокам (первые 5 лет), объему (инфраструктура ≤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:

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

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

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

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

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

е) 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 11). Неопределенность в оценке запасов углерода является одной из главных проблем в проектах землепользования. Некорректная, недостаточная стратификация приводит к высокой вариативности данных при отборе проб, что, в свою очередь, расширяет доверительный интервал оценки. В соответствии с разделом 11 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 реализации проекта на страты на основе следующих ключевых факторов, влияющих на динамику углерода, например:

- классификация почв: на основе национальной классификации почв (например, черноземы, каштановые почвы) или, для повышения международной сопоставимости, с корреляцией по классифика-

ции Мировой реферативной базы почвенных ресурсов (World Reference Base for Soil Resources, WRB), степень засоления почв (для аридного климата);

- топография: уклон и экспозиция склона, влияющие на эрозионные процессы и микроклимат;
- режим увлажнения: общий режим увлажнения (например, хорошо дренированные, избыточно увлажненные участки; участки с достаточным или недостаточным для роста древесных насаждений естественным увлажнением — участки под полив или орошение);
- для орошаемых участков: уровень и минерализация грунтовых вод;
- история землепользования и/или агропрактик: например, документированная история агротехнических мероприятий (тип обработки почвы, севообороты, системы удобрений) за последние пять лет до начала проекта;
- год внедрения проектных мероприятий (категорий 2 и 3): в проектах с поэтапным внедрением участков, на которых мероприятия начаты в разные годы, эти участки должны относиться к разным стратам.

Правила и процедуры стратификации:

- 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, существенное изменение агропрактик, которое влияет на запасы углерода в почве и/или биомассе; 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 (или, в случае необходимости, чаще).

Для проектов категории 1 первый мониторинг проводится до начала реализации проектных мер с целью фиксации начального запаса углерода. Рекомендуется проводить мониторинг в одно и то же время года.

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 (ЦМР);
- 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 документов и сведений о проекте и подлежит валидации. План должен содержать исчерпывающую информацию о процедурах сбора, регистрации, обобщения и анализа данных и представляться в виде рекомендуемого табличного шаблона (таблица 3).

Таблица 3 — Шаблон Плана мониторинга

ID параметра	Параметр/данные	Единицы	Частота	Прибор/метод	Персональная ответственность	Процедура QA/QC	Формат файла	Срок хранения данных
SOIL-01	Запас ПОУ (на основе ESM, приложение Б)	тС/га	Не реже одного раза в пять лет	Отбор проб (ГОСТ Р 58595), анализ (ГОСТ ISO 10694), расчет ESM (см. приложение Б)	Главный агроном	Сверка координат, контроль дубликатов в лаборатории	.xlsx, .shp	Весь срок проекта (минимум 40 лет)
SOIL-02	Объемная плотность почвы	г/см^3	Не реже одного раза в пять лет	Метод цилиндров (ГОСТ Р 58595)	Полевой техник	Калибровка весов, проверка целостности образцов	.xlsx	Весь срок проекта (минимум 40 лет)
FUEL-01	Расход топлива	ГДж/год	Ежегодно	Журналы учета топлива, перевод в ГДж по национальному коэффициенту	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 (см. приложение В)	Лесопатолог	Проверка измерений D и H, 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	Лесопатолог	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	Полевой техник	Контроль площади рамки, калибровка весов	.xlsx	Весь срок проекта (минимум 40 лет)
FERT-01	Масса азотсодержащего минерального удобрения	тонны	Ежегодно	Журналы учета	Главный агроном	Сверка с накладными	.xlsx	10 лет
FERT-02	Масса азотсодержащего органического удобрения	тонны	Ежегодно	Журналы учета	Главный агроном	Сверка с актами выполненных работ	.xlsx	10 лет
FERT-03	Содержание азота в удобрениях	%/т удобрения	По каждой партии	Сертификат качества от поставщика	Главный агроном	Архивация сертификатов	.pdf	10 лет
TAX-01	Таксационные показатели (диаметр, высота)	см, м	Не реже одного раза в пять лет	Мерная вилка, высотомер	Лесопатолог	Выборочный перемер	.xlsx	Весь срок проекта (минимум 40 лет)

Окончание таблицы 3

ID параметра	Параметр/данные	Единицы	Частота	Прибор/метод	Персональная ответственность	Процедура QA/QC	Формат файла	Срок хранения данных
TAX-02	Смертность и пополнение древостоя	число стволов	Не реже одного раза в пять лет	Перечет на пробных площадях	Лесопатолог	Двойной контроль учета	.xlsx	Весь срок проекта (минимум 40 лет)
FIRE1	Площадь, пройденная пожаром в интервале мониторинга	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)
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.

Расчеты должны проводиться с использованием тех же подходов, моделей и допущений, что и для базовой линии, для обеспечения сопоставимости. Исполнитель проекта должен предоставить подробное описание того, как были рассчитаны сокращения выбросов ПГ/увеличение поглощения ПГ, и предоставить эти расчеты для каждого года зачетного периода, а также проводить анализ неопределенности расчетов соответствующим образом согласно ГОСТ Р 72555—2026 (раздел 9). Количественная оценка проводится для CO_2, N_2O и CH_4. Набор пулов и источников в базовой линии и в проектном сценарии должен совпадать.

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 Оценка запасов углерода почвенного органического углерода в проектном сценарии проектов категории 1

Проекты категории 1: мониторинг запасов ПОУ проводится путем регулярного отбора проб почв в соответствии с ГОСТ Р 58595 на глубине 0—30 см (для почв с мощностью гумусового горизонта более 30 см допускается отбор до фактической глубины гумусового горизонта, но не более 50 см) и последующего расчета по методу ESM (см. приложение Б).

Минимальное количество отбираемых проб составляет 3 пробы на каждую страту, выделенную в соответствии с разделом 8, и не менее 6 проб на всю территорию реализации проекта. Фактическое количество проб должно обеспечивать достижение цели по точности ($CI_{95} \leq 15$ %); при необходимости минимальные значения увеличиваются.

Расчет запасов $ПОУ_t$, т С, для проектного сценария рассчитывают по формуле

$$ПОУ_t = \sum_i (ПОУ_{t,i} \cdot A_i), \quad (15)$$

где $ПОУ_t$ — почвенный органический углерод на территории реализации проекта в момент времени t, т С;

$ПОУ_{t,i}$ — почвенный органический углерод в страте i на территории реализации проекта, т С/га, рассчитанный по методу ESM (см. приложение Б);

A_i — площадь страты i территории реализации проекта, га;

i — индекс страты (1, 2, 3, ... i).

9.2.2 Суммарное изменение в запасах углерода в проектном сценарии проектов категорий 2 и 3

При разработке проектного сценария рост и развитие древесных насаждений моделируются аналогично сценарию реализации базовой линии с учетом выбранных пород и культур, плана посадок, характеристик территории и т. д.

Оценка других пулов проводится аналогично базовой линии.

Проекты категорий 2 и 3: изменение запасов углерода в пулах надземной и подземной биомассы, мертвой древесины (при учете), подстилки и почвы (при их учете) по формуле

$$\Delta C_{пс} = \Delta C_{биомасса} + \Delta C_{мертвая\ древесина} + \Delta C_{подстилка} = \Delta C_{почва}, \quad (16)$$

где ΔC — суммарное изменение в запасах углерода после начала проектной деятельности, т С/год$^{-1}$;

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

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

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

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

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

$$CO_2 = \Delta C \cdot (\frac{44}{12}), \quad (17)$$

где CO_2 — поток CO_2, т CO_2;

ΔC — изменение запасов углерода, т С;

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.

Биомасса

Оценку изменений запасов углерода в пуле биомассы (включая и надземную, и подземную) рассчитывают по формуле

$$\Delta C_{биомасса} = (C_{после_биомасса} - C_{до_биомасса}) \cdot \frac{A_{проект}}{D}, \quad (18)$$

где $\Delta C_{биомасса}$ — изменение в запасах углерода в пуле биомассы, т С/год$^{-1}$;

$C_{после_биомасса}$ — запасы углерода в пуле биомассы после начала проектной деятельности; т С/га$^{-1}$;

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

$A_{проект}$ — 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 [5] или с использованием расчетного инструмента в приложении Г[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

$$\ln P_i = a_0 + a_1 \ln H + a_2 \ln D_{cr}, \quad (19)$$

или высоту дерева и диаметр ствола по формуле

$$\ln P_i = a_0 + a_1 \ln H + a_2 \ln DBH, \quad (20)$$

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, которые могут быть взяты из [11], а также, при отсутствии данных для отдельных пород, из имеющейся научной литературы;

DBH — диаметр ствола на высоте груди, см.

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

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 (например, [12]). В случае невозможности их использования на территории реализации проекта применяется соотношение надземной биомассы и подземной биомассы, принимаемое равным 0,39 (при запасе надземной биомассы менее 75 т/га) или 0,24 (при запасе надземной биомассы более 75 т/га) согласно [8].

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

$$C_{биомасса} = 0,5\sum(a\ (d_i^2 h_i)^b), \quad (21)$$

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.

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

$$C_{надз_биомасса} = 0,5\sum(a h_i^b), \quad (22)$$

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.

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, доступны на сайте: gost.e-ecolog.ru регистрация).

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 диаметров, 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 $V_{мертвая\ древесина}$ в дифференциации по классам разложения и породам проводят по формуле

$$V_{мертвая\ древесина} = \frac{1}{3}\pi h(r_1^2 + r_1 \cdot r_2 + r_2^2), \quad (23)$$

где π — константа, равная (3,14);

h — длина ствола, см;

r_1 — радиус верхнего основания, см;

r_2 — радиус нижнего основания, см.

Пересчет из объема в массу мертвой древесины осуществляется по значениям плотности согласно [14].

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.

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 реализации проекта 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.

9.2.3 Выбросы парниковых газов в проектном сценарии проектов категорий 1—3

Разные выбросы ПГ оценивают количественно для проектного сценария $\sum E_{\text{ист.ПС}}$ для разных категорий проектов в соответствии с таблицей 1. Выбросы ПГ для проектного сценария рассчитываются по аналогии с подходом и формулами (1)—(8), представленными в 6.4.2.1.

9.2.4 Нетто-выбросы парниковых газов в проектном сценарии проектов категории 1

Нетто-выбросы ПГ в проектном сценарии GHGПС (CO_2-экв.) рассчитывают как разницу между выбросами ПГ от источников и поглощениями в пулах по формуле

$$GHG_{\text{ПС}} = \left(N_2O_{\text{общ.ПС}} \cdot ПГП_{N_2O} + C_{\text{сжиг.ПС}} + L_{\text{пожар.ПС}}\right) - \left(\Delta C_{\text{ПОУ.ПС}} \cdot \frac{44}{12}\right), \quad (24)$$

где $N_2O_{\text{общ.ПС}}$ — суммарное количество выбросов N_2O в проектном сценарии, т N_2O;

$C_{\text{сжиг. ПС}}$ — выбросы CO_2 от сжигания ископаемого топлива в проектном сценарии, т CO_2-экв.;

$L_{\text{пожар.ПС}}$ — количество выбросов ПГ от пожаров в проектном сценарии; тонн каждого ПГ, например CO_2, CH_4, N_2O, переведенных в CO_2-экв.;

$\Delta C_{\text{ПОУ.ПС}}$ — чистое изменение запасов углерода в почве в проектном сценарии, т С/год;

$ПГП_{N_2O}$ — потенциал глобального потепления для N_2O;

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.

Пересчет выбросов метана и закиси азота в CO_2-экв. проводят умножением на значение потенциала глобального потепления в соответствии с [5] и [7].

9.2.5 Нетто-выбросы парниковых газов в проектном сценарии проектов категорий 2, 3

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

$$GHG_{\text{ПС}} = \sum E_{\text{ист.ПС}} - \Delta C_{\text{ПС}}, \quad (25)$$

где $\sum E_{\text{ист.ПС}}$ — сумма выбросов от всех источников в границах проекта в базовой линии, т CO_2-экв.;

$\Delta C_{\text{ПС}}$ — суммарное изменение в запасах углерода для сценария базовой линии, т CO_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:

- географические утечки, то есть утечки, связанные с перемещением деятельности, которая велась в границах проекта до его начала, на другую территорию (например, запрет на распашку, интенсивный выпас, сжигание остатков 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 усиления агротехнической нагрузки на прилегающие участки (например, для категории 1 концентрация удобрений или техники на меньшей площади может привести к деградации почв, эрозии или снижению биоразнообразия в смежных экосистемах, для категорий 2 и 3 — 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, снижение урожайности может привести к компенсирующему производству в другие регионы с более высокими выбросами), не применимы для проектов в области устойчивого сельского хозяйства, включая создание защитных лесных насаждений, так как для категории 1 и подвида 2А урожайность на территории реализации проекта должна быть как минимум эквивалентна базовому уровню (в среднем за пять лет до начала проекта), а проекты категории 3 и подвида 2В не связаны с производством товарной продукции.

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 устойчивому сельскому хозяйству, включая создание защитных лесных насаждений, 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 4.

Таблица 4 — 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	В категории 1 и подвиде 2А проектная деятельность реализуется только на участках, где в течение не менее 5 лет до начала проекта велась устойчивая система управляемого земледелия (севооборот, монокультура и т. п.). В категории 3 и подвидах 2А и 2В посадки создаются на деградированных, неиспользуемых или слабо используемых землях: по границам полей, на оврагах, балках, песках, берегах рек, в полосах отвода дорог и на территориях населенных пунктов с разрешенным использованием под озеленение. Эти территории не должны быть задействованы в интенсивной сельскохозяйственной, пастбищной или лесохозяйственной деятельности в течение как минимум 10 лет до 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.

Окончание таблицы 4

Тип утечки	Меры по предотвращению и минимизации риска утечек
Экологические утечки	Мертвая древесина остается на участке (для категорий 2 и 3) — запрещены вывоз и сжигание, что сохраняет микроклимат, почвенное плодородие и биоразнообразие, предотвращая деградацию прилегающих территорий. Воздействие на почву для категорий 2 и 3 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. Для категории 3 и подвида 2А 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 подвиде 2В выбор пород и схем посадки согласуется с правообладателем линейного объекта и учитывает требования безопасности (видимость, пожарные разрывы)

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 5 лет как минимум (но не ограничиваясь) в соответствии с параметрами мониторинга и способами сбора данных, представленными в таблице 5.

Таблица 5 — Шаблон плана мониторинга утечек для проектов в области устойчивого сельского хозяйства, включая создание защитных лесных насаждений

Тип утечки	Параметры мониторинга	Способ сбора данных
Географические утечки	Изменение характера и масштабов землепользования на прилегающих территориях (в радиусе 5 км от границ проекта): распашка, выпас, вырубка. Увеличение обрабатываемой площади сельскохозяйственных угодий за пределами проектной территории с одновременным уменьшением площади сельскохозяйственных культур на территории реализации проекта	На основе ДЗЗ
Экологические утечки	Категория 1: - усиление эрозионных процессов на прилегающих территориях; - снижение содержания ПОУ на прилегающих территориях, где усилилась интенсивность обработки почвы. Категории 2 и 3: - распространение лесных пожаров за пределы территории реализации проекта, инициированных или усиленных мероприятиями в рамках реализации проекта; - 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, полевые обследования

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 [5], [8].

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 (26)].

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

$$ER_{нетто} = (GHG_{БЛ} - GHG_{ПС}) - L, \quad (26)$$

где $ER_{нетто}$ — нетто-выбросы ПГ на территории реализации проекта, т CO_2-экв.;

$GHG_{БЛ}$ — нетто-выбросы ПГ базовой линии, т CO_2-экв.;

$GHG_{ПС}$ — нетто-выбросы ПГ в проектном сценарии, т CO_2-экв.;

L — выбросы ПГ в результате утечек, т CO_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.

Количество углеродных единиц, заявляемых к выпуску, 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 9). 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 [4];

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 6.

Таблица 6 — Перечень природных факторов риска высвобождения парниковых газов для проектов в области устойчивого сельского хозяйства, включая создание защитных лесных насаждений, и меры по их минимизации

Природный риск	Меры по минимизации природного риска
Пожар на территории реализации проекта	Для категории 1: соблюдение требований пожарной безопасности в сельском хозяйстве — запрет на сжигание стерни и пожнивных остатков, своевременная уборка сухой растительности, создание противопожарных разрывов между полями; Для категорий 2 и 3: - 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)
Нашествие вредителей/болезнь леса	Для категории 1: применение интегрированной защиты растений — севообороты, устойчивые сорта, биологические препараты; регулярный агроэкологический мониторинг посевов. Для категорий 2 и 3: - 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)
Экстремальные погодные явления (засуха, ураган)	Для категории 1: внедрение почвозащитных агротехнологий — мульчирование, покровные культуры, минимальная обработка почвы, что снижает испарение и эрозию; диверсификация культур и севооборотов для повышения устойчивости агроэкосистемы. Для категорий 2 и 3: - 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 (отсутствия высвобождения

ПГ) в составе отдельного плана, который включает параметры, частоту и методы такого мониторинга (см. таблицу 7).

Таблица 7 — Шаблон плана мониторинга для отслеживания сохранения результатов реализации для проектов в области устойчивого сельского хозяйства, включая создание защитных лесных насаждений

Параметры мониторинга, по которым возможно выявление высвобождения ПГ	Частота	Методы мониторинга
Площадь и состояние защитных лесных насаждений (для категорий 2 и 3): выживаемость, сомкнутость, признаки повреждения (засуха, вредители, пожары)	Один раз в месяц (ДЗЗ). Один раз в квартал (наземно)	Дистанционное зондирование и/или наземные обследования
Площадь и режим УУСУ (для категории 1)	Ежегодно	Дистанционное зондирование и 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 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 и предоставлять подтверждающие материалы, демонстрирующие достоверность информации. Перечень минимальных необходимых данных и сведений, подтверждающих отсутствие признаков высвобождения ПГ, приведен в таблице 7.

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 (для категорий 2 и 3);
- площадь и режим УУСУ (для категории 1);
- признаки незаконной деятельности или изменения землепользования.

Порядок предоставления информации о сохранении результатов реализации климатического проекта 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 или как минимум отсутствие увеличения риска, в том числе с учетом рекомендованных мер по минимизации природных рисков из таблицы 6.

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, поступивших 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 т CO_2-экв.

Оценка массы ПГ, поступивших 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

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 ценных природных экосистем — проект не должен предусматривать расчистку или преобразование нетронутых природных территорий, даже если они не имеют официального охранного статуса;
- невмешательство на территории высокой природоохранной ценности 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 ЦУР 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). 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 расчета выбросов N_2O от внесения удобрений

Данный пример иллюстрирует расчет прямых и косвенных выбросов N_2O от внесения удобрений для условного поля площадью 100 га в умеренно-влажном климате.

Исходные данные: Внесение минеральных удобрений (карбамид, 46 % N): 20 т.

Внесение органических удобрений (навоз КРС): 500 т (содержание N — 0,5 %).

Растительные остатки (пшеница): 3 т/га (содержание N — 0,6 %).

Коэффициенты из [8] для влажного климата: EF = 0,01, FracGASF = 0,1, FracGASM = 0,2, FracLEACH-(H) = 0,24, EF4 = 0,01, EF5 = 0,0075.

Расчет.

Количество внесенного азота, кг N:

FSN = 20 000 кг·0,46 = 9200 кг N;

FON = 500 000 кг·0,005 = 2500 кг N;

FCR = 3000 кг/га·100 га·0,006 = 1800 кг N.

Прямые выбросы N_2O-N (из поступлений N):

$N_2O\text{-}N_{пост}$ = (9200 + 2500 + 1800) · 0,01 = 13 500 · 0,01 = 135 кг N_2O-N.

Косвенные выбросы N_2O-N:

от улетучивания:

$N_2O_{(ATD)\text{-}N}$ = (9200 · 0,1 + 2500 · 0,2) · 0,01 = (920 + 500) · 0,01 = 14,2 кг N_2O-N;

от вымывания:

$N_2O_{(L)\text{-}N}$ = (9200 + 2500 + 1800) · 0,24 · 0,0075 = 13 500 · 0,0018 = 24,3 кг N_2O-N.

Суммарные выбросы N_2O-N:

$N_2O\text{-}N_{общ}$ = (135 + 14,2 + 24,3) = 173,5 кг N_2O-N.

Пересчет в массу N_2O:

$N_2O_{общ}$ = 173,5 · 44/28 ≈ 272,5 кг N_2O.

Пересчет в CO_2-экв.:

выбросы = 272,5 кг N_2O · 273 (ПГП для N_2O из ОД6) = 74402,5 кг CO_2-экв. ≈ 74,4 т CO_2-экв.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Методика расчета углерода по методу эквивалентной массы почвы (ESM)

Б.1 Общие положения

Метод эквивалентной массы почвы (Equivalent Soil Mass, ESM) применяется для корректного сравнения запасов почвенного углерода в ситуациях, когда плотность почвы изменяется между измерениями (например, до и после внедрения практик no-till). Традиционный подход сравнения содержания углерода в слое фиксированной глубины может приводить к искажениям, если за счет изменения плотности масса почвы в этом слое изменилась. Метод ESM устраняет эту проблему, приводя расчеты к сопоставимому слою по массе почвы, а не по глубине. Метод ESM не регламентирует конкретные лабораторные методы анализа почвы. Для целей настоящего стандарта допускается использование как послойного анализа содержания органического углерода, так и анализа смешанных проб (композитных образцов) слоя 0—30 см при условии соблюдения национальных стандартов и документирования примененной схемы отбора и анализа проб. В случае применения смешанной пробы допускается использование единого значения содержания органического углерода для всех слоев в пределах рассматриваемой глубины с отражением влияния такого допущения в неопределенности результатов

Б.2 Алгоритм расчета ESM

Разбиение профиля на горизонты. На каждом участке отбираются образцы почвы по слоям (горизонтам) фиксированной толщины (например, 0—10 см, 10—20 см, 20—30 см). Для каждого слоя определяются: объемная плотность почвы, г/см^3, и концентрация органического углерода, % или г С/кг почвы.

Вычисление массы почвы. Для каждого слоя рассчитывают массу почвы M_i, кг/м^2 или т/га на единицу площади по формуле

$$M_i = \rho_i \cdot h_i, \quad (Б.1)$$

где ρ_i — плотность слоя i, г/ см^3;

h_i — толщина слоя i, см;

Также вычисляют запас углерода в слое C_i по формуле

$$C_i = M_i \cdot OC_i, \quad (Б.2)$$

где M_i — масса почвы, кг/м^2 или т/га на единицу площади;

OC_i — доля органического углерода в почве слоя i, г С на г почвы.

Определение эталонной массы. Определяется эталонная масса почвы, по которой будет производиться сравнение. Чаще всего выбирается полная масса почвы в контрольном (базовом) варианте до определенной глубины, например до 30 см. Либо можно взять минимальную общую массу из всех сравниваемых вариантов. Обозначим эталонную массу M_{ref}, кг/м^2.

Определение соответствующей глубины. Для каждого сравниваемого варианта (до и после проекта) определяют глубину, в пределах которой заключена масса почвы, равная M_{ref}. Для этого суммируют массы слоев, начиная с поверхности, пока не будет достигнуто M_{ref}. Возможно, потребуется интерполировать в том слое, где накопленная масса превышает M_{ref}. В результате получается эффективная глубина H_{eff} для данного варианта, соответствующая эквивалентной массе почвы.

Расчет запаса углерода при эквивалентной массе. Суммируется запас углерода от поверхности до глубины H_{eff}. Если H_{eff} попадает внутрь какого-то слоя, углерод в этом слое берется пропорционально доле массы, вошедшей до M_{ref}. Полученная величина C_{ESM} — это запас углерода в эквивалентной массе почвы M_{ref}.

Сравнение запасов. Разницы будут корректно отражать изменение углерода в почве, исключая артефакты от изменения плотности

$$\Delta C = C_{\text{ESM, проект}} - C_{\text{ESM, базовый}}, \quad (Б.3)$$

где ΔC — изменение запаса углерода в почве по методу ESM, т С;

$C_{\text{ESM, проект}}$ — запас углерода в почве в проектном сценарии по методу ESM, т С;

$C_{\text{ESM, базовый}}$ — запас углерода в почве в базовом сценарии по методу ESM, т С.

Б.3 Пример расчета (иллюстративно)

Допустим, в исходном состоянии масса почвы на глубину 30 см составила 4500 т/га. После нескольких лет применения практик *no-till* плотность верхних горизонтов уменьшилась, и масса почвы на ту же глубину, 30 см, стала 4300 т/га.

Чтобы корректно сравнить запасы углерода, выбирают эталонную массу M_{ref} = 4300 т/га. Для исходного состояния (базового варианта) находят глубину, на которой накопленная масса равна 4300 т/га (эта глубина, как правило, будет меньше 30 см, например около 28,5 см).

Далее:

- для базового варианта суммируют запасы углерода по слоям до глубины 28,5 см, учитывая при необходимости долю последнего слоя;
- для проектного варианта (после внедрения практик *no-till*) суммируют запасы углерода по слоям до глубины 30 см, так как на этой глубине уже содержится масса 4300 т/га.

Разность между полученными значениями C_{ESM} показывает истинное изменение запаса углерода за счет внедренных практик, не завышая и не занижая эффект вследствие уплотнения или разуплотнения почвы.

Б.4 Требования к данным и QA/QC

Метод ESM чувствителен к точности измерения плотности почвы. Необходимо проводить отбор проб для плотности по каждому слою. Рекомендуется использовать метод цилиндров известного объема в соответствии с ГОСТ Р 58595. Анализ органического углерода по сухому сжиганию по ГОСТ ISO 10694 должен проводиться для тех же слоев. Все расчеты ESM должны документироваться. Лаборатории, проводящие анализ, должны следовать внутренним процедурам контроля качества (QA/QC), включая анализ контрольных образцов и дубликатов. Отклонение результатов для дубликатов не должно превышать установленный допуск (например, 10 % относительной разницы).

Б.5 Применение ESM для повторных измерений

Метод ESM (см. приложение Б) следует применять при каждом цикле мониторинга. При сравнении данных «после X лет проекта» с исходными данными следует использовать один и тот же M_{ref}, например массу исходного варианта. Если базовая линия переоценена (обновлена) по истечении периода, соответственно обновляется M_{ref}, но при сравнении внутри одного периода используют консистентно выбранную базовую массу.

При сравнении данных «после X лет проекта» с исходными данными следует использовать одну и ту же эталонную массу M_{ref}, установленную на начало зачетного периода. Если базовая линия пересматривается (в соответствии с 6.4), M_{ref} также пересматривается, но в пределах одного зачетного периода используется консистентно выбранная базовая масса.

Приложение В
(справочное)

Аллометрические уравнения для оценки биомассы насаждений

В.1 Иерархия выбора уравнений

Ввиду того, что точность оценки биомассы напрямую зависит от адекватности используемых математических моделей, стандарт устанавливает строгую иерархию выбора аллометрических уравнений. Исполнитель проекта обязан обосновать свой выбор и следовать данному порядку приоритетности:

- приоритет 1 (локальные): локальные, видоспецифичные уравнения, разработанные и валидированные для региона реализации проекта и опубликованные в рецензируемой научной литературе;
- приоритет 2 (национальные): национальные или региональные видоспецифичные уравнения из официальных источников (например, из методик, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, или из публикаций ведущих национальных исследовательских институтов);
- приоритет 3 (обобщенные): обобщенные уравнения для рода или группы видов, опубликованные в международной рецензируемой литературе (например, в базах данных МГЭИК);
- приоритет 4 (коэффициенты по умолчанию): коэффициенты по умолчанию из [8].

В.2 Формы аллометрических моделей

Как правило, биомассу дерева (сухая масса), кг, рассчитывают по формуле

$$M = a \cdot X^b, \quad (В.1)$$

где M — биомасса (например, надземная или корневая);

X — комбинация измеренных параметров дерева (чаще всего $X = D^2 \cdot H$, где D — диаметр ствола на высоте 1,3 м, см; H — высота дерева, м);

a и b — эмпирические коэффициенты, определенные для данного вида или группы видов.

В.3 Таблица коэффициентов для древесных пород (пример)

В [5] приведены усредненные аллометрические коэффициенты. Они могут использоваться в качестве примера данных приоритета 2 при отсутствии более точных локальных уравнений.

Таблица В.1 — Пример коэффициентов уравнений $M = a \cdot (D^2H)^b$ для абсолютно сухой биомассы древесной фитомассы

Фракции фитомассы	a	b
Надземная биомасса (ствол+ветви, одно дерево)		
Ель	0,0533	0,8955
Сосна	0,0217	0,9817
Береза	0,5443	0,6527
Корневая (подземная) биомасса (одно дерево)		
Ель	0,0239	0,8408
Береза	0,0387	0,7281

Примечание — Вышеприведенные коэффициенты предполагают использование метрических единиц: диаметр D в см, высота H в м, выход M в кг сухой биомассы на дерево.

В.4 Пример расчета накопления биомассы

Возьмем проект создания агролесомелиорационных полос с доминированием сосны. На пробных площадях через 5 лет измерены средние параметры: D = 10 см, H = 8 м. Рассчитываем: $D^2H = 10^2 \cdot 8 = 800$. По таблице В.1 для сосны: надземная биомасса: $M_{надз} = 0{,}0217 \cdot (800)^{0{,}9817} \approx 15{,}4$ кг сухой биомассы на дерево.

Корневая биомасса: $M_{корни} = 0{,}0239 \cdot (800)^{0{,}8408} \approx 6{,}6$ кг на дерево.

При плотности посадки 1000 саженцев/га итого: надземной биомассы ≈ 8 = 15,4 т/га, корневой ≈ 6,6 т/га. Суммарно ≈ 22 т биомассы/га, что эквивалентно ≈ 11 т С/га (углерод ≈ 50 % сухой массы). Эти значения будут использоваться для расчета поглощения CO_2 в проектном сценарии.

Приложение Г
(справочное)

Пример методологии расчета количества пробных площадей

Г.1 Область применения

Данный инструмент предоставляет стандартизированную методологию для расчета количества пробных площадей, необходимых для проведения оценок запасов биомассы в базовом и проектном сценариях.

Для использования данного инструмента территория реализации 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.

Г.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.

Г.3 Оценка общего количества пробных площадей (n)

Количество пробных площадей, необходимых для оценки запасов биомассы в пуле углерода, зависит от целевой точности и изменчивости оцениваемого запаса биомассы. Целевая точность определяется методологией, применяющей данный инструмент. Территория реализации 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 известно либо 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 количество пробных площадей для территории реализации проекта рассчитывают по формуле

$$n = \frac{N \cdot t_{V\,AL}^2 \cdot (\sum_i w_i \cdot s_i)^2}{N \cdot E^2 + t_{V\,AL}^2 \cdot \sum_i w_i \cdot s_i}, \qquad (Г.1)$$

где n — общее количество пробных площадей, необходимых для оценки запасов биомассы в пределах границы проекта;

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

$t_{V\,AL}$ — двухстороннее значение t-критерия Стьюдента (при бесконечных степенях свободы для требуемого уровня достоверности);

w_i — доля площади страты i от общей площади 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$^{-1}$);

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 уравнения 1, меньше 30, то уравнение 1 применяется 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 можно использовать следующую формулу:

$$n = (\frac{t_{V\,AL}^2}{E}) \cdot (\sum_i w_i \cdot s_i)^2, \quad (Г.2)$$

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

$t_{V\,AL}$ — 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 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 уравнения 1, корректируется формулой

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

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 уравнению 1;

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

Г.4 Распределение количества пробных площадей по стратам

Количество пробных площадей для выделенных страт рассчитывают по формуле

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

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] Федеральный закон от 10 января 1996 г. № 4-ФЗ «О мелиорации земель»

[3] Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ

[4] 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»

[5] 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»

[6] Приказ Росреестра от 10 ноября 2020 г. № П/0412 «Об утверждении классификаторов видов разрешенного использования земельных участков»

[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] МГЭИК 2019. Уточненные руководящие принципы МГЭИК 2006

[9] 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.

[10] 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.

[11] Усольцев В.А., Часовских В.П., Норицина Ю.В., Норицин Д.В. Аллометрические модели фитомассы деревьев для лазерного зондирования и наземной таксации углеродного пула в лесах Евразии: сравнительный анализ//Сибирский лесной журнал. 2016. № 4. С. 1—76

[12] Усольцев В.А. Фитомасса и первичная продукция лесов Евразии. Екатеринбург: УрО РАН, 2010. — 570 с.

[13] 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

[14] 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: выбросы парниковых газов, предотвращение изменения климата, климатический проект, методики реализации климатических проектов, устойчивое управление сельскохозяйственными угодьями, агролесомелиорация, защитные лесные насаждения

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

Сдано в набор 06.03.2026. Подписано в печать 30.03.2026. 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