

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЦЕНТР ТЕХНОЛОГИЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»**

**ДОКУМЕНТАЦИЯ
ДЛЯ ВАЛИДАЦИИ ПРОЕКТА**

«Проект вторичного обводнения участков осушенного торфяного месторождения «Оршинский мох» в целях обеспечения процессов замедления разложения и интенсификации накопления остатков растительности (торфа), снижающих выбросы парниковых газов, а также эффективного управления (в части снижения пожароопасности) лесными ресурсами на участках, не подвергающихся вторичному обводнению»

Москва 2024

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БЛ – базовая линия;

ИПН ПГ – источники, поглотители и накопители ПГ;

КП – климатический проект;

КУ – ключевой участок;

ПГ – парниковый газ (парниковые газы);

УБВ – уровень болотных вод;

GEST - Greenhouse Gas Emission Site Type

СОДЕРЖАНИЕ

1. Основные сведения о проекте	6
1.1. Сведения об Исполнителе проекта.....	6
1.2. Сведения о составе команды Исполнителя	9
1.3. Сведения о названии, целях, задачах и типе проекта.....	15
1.4. Сведения об отраслевой принадлежности (категории) проекта в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности	17
1.5. Характеристики проекта, включая место реализации проекта	17
1.5.1. Концепция проекта и его основные характеристики ...	17
1.5.2. Место нахождения земельных участков, включая географическое указание места проведения планируемых мероприятий проекта	19
1.5.3. Сведения о праве на участки	25
1.5.4. Применяемые технологии, продукция и мероприятия, предусмотренные проектом	28
1.6. Описание потенциальных рисков невыполнения мероприятий проекта и мер по их минимизации	36
2. Описание проекта	40
2.1. Перечень объектов хозяйственной и иной деятельности, сопровождающейся выбросами парниковых газов и (или) их поглощением.....	40
2.1.1. Расположение торфяного месторождения и его краткая характеристика	40

2.1.2. Геоморфологическое положение торфяного месторождения	43
2.1.3. Рельеф поверхности месторождения.....	44
2.1.4. Краткая историческая справка об освоении торфяного месторождения «Оршинский мох».....	46
2.1.5. Описание факторов, влиявших на состояние территории, на которой реализуется проект по ПГ	47
2.1.6. Описание условий, существовавших до инициирования проекта по ПГ	47
2.2. Перечень иных объектов, которые обеспечивают сокращение выбросов парниковых газов или увеличение их поглощения	48
3. Описание и обоснование определения прогнозируемой количественной оценки выбросов и (или) поглощений парниковых газов и результата количественной оценки планируемых к сокращению (предотвращению) и (или) поглощению выбросов парниковых газов в результате реализации мероприятий проекта	49
3.1. Описание Базового сценария	49
3.1.1. Возможные виды хозяйственной деятельности на рассматриваемых участках.....	50
3.1.2. Описание GEST-подхода.....	61
3.2 Расчет потоков ПГ.....	97
3.2.1 Расчетная модель потоков ПГ.....	97
3.2.2. Расчет потенциальных выбросов ПГ от пожаров на проектной территории	101
3.2.3 Дополнительные выбросы ПГ в период реализации проектных решений.	112

4. Дата начала и сроки реализации проекта, сроки этапов реализации проекта	114
5. План мероприятий по сбору первичных данных для подтверждения сведений о сокращении (предотвращении) выбросов парниковых газов или увеличении поглощения таких газов на протяжении периода реализации проекта	115
5.1 Описание задач мониторинга.....	115
5.2 Показатели, подлежащие измерению в рамках мониторинга	116
5.3 Основные показатели мониторинга Климатического проекта...	117
5.3.1. Измерение потоков парниковых газов.....	123
5.3.2. Программа мониторинга биоразнообразия	124
5.3.3. Сбор данных	126
5.3.4. Управление данными, анализ и оценка	127
5.3.5. Оценка эффективности деятельности по мониторингу	127
5.3.6. Управление информацией и ведение записей.....	127
5.3.7. Отчетность и коммуникация.....	128
5.3.8. Адаптивное управление.....	129
5.4. Соответствие Климатического проекта Целям устойчивого развития ООН (ЦУР ООН).....	129
6. Дополнительные документы и сведения, связанные с реализацией проекта и предусмотренные Договором	131
7. Итоговые расчеты	132
Библиографический список	134
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	139

1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТЕ

1.1. СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛЕ ПРОЕКТА

Таблица 1. Сведения об Исполнителе проекта

№ п/п	Наименование сведений	Сведения
1.	Наименование Исполнителя (полное):	Общество с ограниченной ответственностью «Центр технологий устойчивого развития»
2.	Наименование Исполнителя (сокращенное):	ООО «ЦТУР»
3.	Организационно- правовая форма Исполнителя:	Общество с ограниченной ответственностью
4.	Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) Исполнителя:	1237700156957
5.	Дата присвоения ОГРН:	27.02.2023
6.	Дата государственной регистрации Исполнителя:	27.02.2023
7.	Адрес места нахождения Исполнителя:	111024, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, ул. Авиамотормая, д. 50, стр. 2, офис 433, помещ. 29/2

№ п/п	Наименование сведений	Сведения
8.	Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН) Исполнителя:	9722041330
9.	Сведения об осуществляемых видах экономической деятельности в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД ред.2):	Основной вид деятельности по ОКВЭД: 72.19 - Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук и прочие Дополнительные виды деятельности по ОКВЭД: 63.99.1 Деятельность по оказанию консультационных и информационных услуг 71.12 Деятельность в области инженерных изысканий, инженерно-технического проектирования, управления проектами строительства, выполнения строительного контроля и авторского надзора, предоставление технических консультаций в этих областях 72.20 Научные исследования и разработки в области общественных и гуманитарных наук 73.20 Исследование конъюнктуры рынка и изучение общественного мнения 74.90.5 Предоставление консультационных услуг в области экологии 85.41.9 Образование дополнительное

№ п/п	Наименование сведений	Сведения
		детей и взрослых прочее, не включенное в другие группировки

Проект реализуется ООО «ЦТУР» при участии ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет» (ТвГТУ).

Тверской государственный технический университет (ТвГТУ) – это преемник Московского торфяного института, являвшегося ведущим образовательным и научным учреждением в области торфяного дела с 1922 года. До настоящего времени в университете сохранены ключевые компетенции в сфере исследования развития и разведки торфяных болот, добычи и переработки торфа.

1.2. СВЕДЕНИЯ О СОСТАВЕ КОМАНДЫ ИСПОЛНИТЕЛЯ

1. Генеральный директор Исполнителя – Фурса Юрий Владимирович, кандидат экономических наук.

Образование:

– 1997-2002 гг. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Географический факультет, диплом с отличием;

– 2002-2006 гг. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Факультет государственного управления, очная аспирантура, кандидат экономических наук;

– 2009-2012 гг. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Факультет государственного управления, кандидат экономических наук, доцент, преподаватель кафедры Государственного и муниципального управления;

– 2017 г. Корпоративный тренинг «Цели устойчивого развития в стратегии компании», совместно с Экономическим факультетом МГУ им М.В. Ломоносова;

– 2018 г. Корпоративная программа обучения «Управление проектами для руководителей среднего и высшего звена», совместно с Финансовым университетом;

– 2019 г. Корпоративный образовательный курс «Стратегическое лидерство и управление командами»;

– 2019 г. Корпоративная программа обучения «Декарбонизация Охвата-1, 2 и 3 промышленных предприятий: методы и практики»;

– 2020 г. Корпоративный образовательный курс «Управление устойчивым развитием в компании»;

- 2021 г. Корпоративный тренинг «Управление технологическими и природно-климатическими проектами с целью декарбонизации компании»;
- 2021 г. Корпоративный образовательный курс «Цели устойчивого развития ООН»;
- 2021 г. Корпоративный образовательный курс «Углеродный менеджмент и торговля углеродными единицами»;
- 2023 г. Программа профессиональной переподготовки по теме: «Адаптация регионов России к изменениям климата», РЭУ имени Г.В. Плеханова.

Опыт работы по данному направлению:

2010 – 2022 гг., советник генерального директора, руководитель направления, начальник департамента внешних связей и устойчивого развития, апстрим и даунстрим подразделения концерна «Шелл» в России (стратегия декарбонизации в т.ч. даунстрима (смазочные материалы, сеть АЗС), низкоуглеродное топливо и инфраструктура: электро- (электромобили, стратегия электрозарядной инфраструктуры на сети АЗС), водород, ГМТ (СПГ, КПП); стратегия ВИЭ (СЭС, оншор и оффшор ВЭС, биогаз); сбор и утилизация отработанных смазочных материалов; устойчивая упаковка для нефтепродуктов (многоразовая, возвратная, рефиллинг и т.д.); климатические проекты, в т.ч. природно-климатические (лесные, ВБУ, биоуголь и т.д.).

2. Директор по науке – Шахматов Кирилл Леонидович, кандидат технических наук, доцент ТвГТУ.

Образование:

- 1998-2003 гг. очное отделение Тверского государственного технического университета, факультет "Природопользование и

инженерная экология", специальность "Природоохранное обустройство территорий, землеустройство", специалист.

– 2003-2006 гг. очная аспирантура Тверского государственного технического университета, специальность 25.00.22 "Геотехнология (подземная, открытая и строительная)". Защитился 02.12.2011 г. Присвоена степень кандидата технических наук (тема диссертации "Обоснование круглогодичной добычи торфяного сырья и технология производства композиционных теплоизоляционных материалов").

– 2005-2008 гг. заочное отделение Тверского государственного технического университета, факультет "Дополнительного профессионального образования и переподготовки", специальность "Бухгалтерский учет, анализ и аудит" (второе высшее образование), специалист.

– 2007 г. повышение квалификации по программе "Научные принципы построения технологических процессов получения качественной продукции из органогенных материалов".

– 2011 г. Институт предпринимательства Финляндии, Сертификат международного предпринимательского обучения.

– 2012 г. Тверской государственный технический университет, Удостоверение повышения квалификации по программе "Проблема развития малого и среднего предпринимательства";

– 2013 г. ГОАУ Тверской области "Учебный центр", Основы малого предпринимательства, менеджер в коммерческой деятельности. Сертификат.

– 2013 г., training under the SER project "Restoration of Ecosystems" in Marseilles (France);

– 2013 г., participation in training seminar on "Use of restored wetlands of Germany" in Bremen (Germany);

- 2015 г., Повышение квалификации по программе "Применение AutoCAD в образовательном процессе", 27 ч., ТвГТУ, 2015 г.;
- 2017 г., Повышение квалификации по программе "Работа преподавателя в электронно-информационной среднеобразовательной организации высшего образования", 36 ч., ТвГТУ;
- 2018 г., Participation in the course "Scientific and Practical Aspects of Peatland Restoration", Greifswald (Germany);
- 2020 г. Профессиональная переподготовка по квалификации "Преподаватель по направлению подготовки "Горное дело". Диплом о профессиональной переподготовке АР 001, рег.номер 001-20/39 от 02.03.2020 г.;
- 2020 г. Профессиональная переподготовка по квалификации "Преподаватель по направлению подготовки "Метрология, стандартизация и сертификация". Диплом о профессиональной переподготовке АР 28, рег.номер 028-20/39 от 13.05.2020 г.;
- Повышение квалификации "Организация и обработка пространственных данных в геоинформационной среде ArcGIS", Удостоверение №782412982386, рег.номер 16317 от 28.05.2021 г., СПбГЭТУ ЛЭТИ;
- 2021 г., Seminar "Carbon credits from peatlands", Greifswald (Germany);
- 2021 г. Повышение квалификации по программе "Организационные и психолого-педагогические основы инклюзивного высшего образования", 36 ч., ТвГТУ, 2021 г.;
- 2021 г. по н.в. очная магистратура Тверского государственного технического университета. Направление "Химическая технология", специальность "Технология переработки торфа и сапропеля", 2 курс.

– Повышение квалификации «Оператор беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа», ООО «Школа беспилотной авиации», г.Калининград, 19 ч., 2022 г.

Опыт работы по данному направлению:

– 2012 г. по н/в – реализация проектов по снижению пожарной опасности на лесных торфяных землях. Основные виды деятельности: выбор объектов для реализации проектов, сбор и анализ архивной информации, проведение всех необходимых инженерных изысканий, техническая приемка, проведение многолетних мониторинговых работ, эксплуатация беспилотных летательных аппаратов квадрокоптерного и самолетного типов (DJI, Геоскан «Lite» (101), создание ортофотопланов и цифровых моделей местности, определение факторов эмиссии;

– 2014-2016 гг. – International project "Rewetting of destroyed peatlands and research of cane growing (Phragmites) in Tver Region";

– 2012 г. по н/в – International project with Wetlands International and World Wildlife Fund (WWF) "Restoration of peat bogs in Russia to prevent fires and climate change mitigation";

– 2014-2017 гг. – генеральный директор и главный бухгалтер ООО МИП "БиоГеоРесурс", основные виды деятельности – научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки; создание и развитие деятельности предприятия; общее управление предприятием, разработка бизнес-плана, презентации продукции, поиск и ведение переговоров с инвесторами, участие в выставочных мероприятиях;

– 2008 г. по н/в – Тверской государственный технический университет, доцент кафедры горного дела, природообустройства и промышленной экологии. Основные виды деятельности:

- преподавание по дисциплинам: "Водохозяйственные системы", "Дистанционное зондирование", "Геоинформационные системы (ГИС)", "Экологическое картографирование", "Компьютерная графика", "Метрология, сертификация и стандартизация", "Моделирование процессов в геосистемах", "САПР: AutoCAD", "Топографическая графика", "Управление процессами в геосистемах", "Физико-химические методы исследования дисперсных систем", "Физика и химия торфа", "Экологическое картографирование", "Эксплуатация и мониторинг", "Физика горных пород", "Горное право";
- проведение геологоразведочных работ на торфяных месторождениях, сбор и анализ информации из геологических архивов, написание технических и геологоразведочных отчетов, консультации в области добычи, переработки и использования торфяных ресурсов;
- участие в международных научно-исследовательских программах; участие в подготовке и реализации НИР и НИОКР; подготовка и подача заявок на гранты/финансирование.

3. Научный консультант – Панов Владимир Владимирович,
доктор географических наук, профессор ТвГТУ.

1.3. СВЕДЕНИЯ О НАЗВАНИИ, ЦЕЛЯХ, ЗАДАЧАХ И ТИПЕ ПРОЕКТА

Название проекта: Проект вторичного обводнения участков осушенного торфяного месторождения «Оршинский мох» в целях обеспечения процессов замедления разложения и интенсификации накопления остатков растительности (торфа), снижающих выбросы парниковых газов, а также эффективного управления (в части снижения пожароопасности) лесными ресурсами на участках, не подвергающихся вторичному обводнению.

Цели проекта:

- сохранение накопленного в торфе углерода, и предотвращение его минерализации, посредством изменения гидрологического режима торфяных болот и повышения уровня болотных вод, создающих анаэробные условия, при которых значительно снижается процесс разложения органического вещества торфа в деятельном горизонте;
- обеспечение накопления углерода в отлагающихся в виде торфа остатках болотной растительности, посредством изменения гидрологического режима торфяных болот и повышения уровня болотных вод, создающих анаэробные условия, значительно замедляющих процессы разложения органического вещества в деятельном горизонте;
- снижение выбросов ПГ за счет предотвращенных в будущем пожаров;
- сокращение выноса растворенного углерода сточными водами;
- восстановление природных функций болот;
- восстановление уникального биоразнообразия;

- улучшение социально-экономических условий проживания местного населения за счет снижения пожарной опасности и, следовательно, рисков повреждения зданий/сооружений, а также за счет вовлечения местного населения в проект на различных его стадиях;

- обеспечение сохранения углерода, накопленного в лесных ресурсах, за счет снижения вероятности возникновения лесных пожаров на лесных участках, не подвергающихся вторичному обводнению в рамках реализации климатического проекта.

Задачи проекта:

- планирование (проектирование) мероприятий проекта, направленных на обводнение участков осушенного торфяного месторождения;

- реализация (выполнение) мероприятий плана проекта, направленных на обводнение участков осушенного торфяного месторождения;

- реализация мероприятий плана мониторинга проекта;

- выполнение мероприятий, направленных на минимизацию потенциальных рисков реализации проекта;

- документирование реализации мероприятий плана проекта;

- оформление и представление документов для валидации проекта;

- оформление и представление документов для верификации проекта.

Тип проекта: сокращение (предотвращение) выбросов парниковых газов и увеличение их поглощения.

1.4. СВЕДЕНИЯ ОБ ОТРАСЛЕВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ (КАТЕГОРИИ) ПРОЕКТА В СООТВЕТСТВИИ С ОБЩЕРОССИЙСКИМ КЛАССИФИКАТОРОМ ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Отдельные виды мероприятий, предусмотренные в рамках проекта, соответствуют следующему виду экономической деятельности в соответствии с ОКВЭД – 02.10. Лесоводство и прочая лесохозяйственная деятельность.

1.5. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЕКТА, ВКЛЮЧАЯ МЕСТО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

1.5.1. Концепция проекта и его основные характеристики

Проект заключается в обводнении 2 участков торфяного месторождения «Оршинский мох» Калининского района Тверской области, обеспечивающем восстановление водного режима и снижение пожароопасности на данных участках за счет увеличения влажности торфяного субстрата до оптимального уровня (не ниже 72% в пожароопасный период года).

Планируется, что торфяное месторождение «Оршинский мох» в период до 10-15 лет частично, а через 25 – 30 лет – полностью, будет выполнять естественные функции, характерные для болотных экосистем – водорегулирующую, газорегулирующую, водоочищающую и биоресурсную. Кроме того ожидается, что будут восстановлены исходные или близкие к исходным растительные сообщества, возобновится

торфообразовательный процесс и восстановится биоразнообразие близкое к естественному.

Осушительная сеть в результате реализации проекта должна быть утилизирована растущим болотом, а земляные перемычки, как основные гидротехнические сооружения, применяемые в проекте, естественным образом впишутся в создаваемый ландшафт.

Водный баланс торфяного месторождения «Оршинский мох» позволяет рассчитывать, что обводнение может быть осуществлено за счет поверхностных и атмосферных вод, а сохранение воды на участке обводнения будет обеспечиваться системой перемычек, сокращающих сток с болота, формированием уровня болотных вод (УБВ) на большей площади участка ниже поверхности для снижения испарения и планированием поверхности (при необходимости) для уменьшения возвышенных участков с сухим торфом.

Обводнение участка торфяного месторождения предусматривает:

- строительство глухих грунтовых перемычек на картовых каналах шириной по верху 10 м;
- строительство глухих грунтовых перемычек с широким односторонним обтеканием шириной по верху 10 м на проводящих (валовых) каналах.

Строительство гидротехнических сооружений планируется осуществлять из грунтов, слагающих площадь торфяного месторождения. Привозных материалов не требуется.

Строительство перемычек всех типов и засыпку каналов планируется осуществлять с помощью бульдозера мощностью 79 кВт на гусеничном ходу (предпочтительно в болотном исполнении) с перемещением грунта на расстояние от 10 до 20 м.

Строительство перемычек и засыпка каналов будут реализованы с помощью торфяного грунта; уплотнение грунта будет осуществлено при помощи бульдозера.

Для обеспечения строительства гидротехнических сооружений в проекте, существующие мосты-переезды через каналы открытой осушительной сети разрушать не планируется. Это позволит осуществлять переезды техники между полями, а также осуществлять мониторинг обводнения отдельных участков и полей. Строительство специальных дорог не предусматривается.

Вся обводняемая территория разделена на участки по очередности проведения работ. На каждом из выделенных участков очередности обводнения вначале строятся глухие перемычки на осушительных картовых каналах, а затем перекрываются транспортирующие (валовые) каналы глухими перемычками или перемычками с широким боковым обтеканием.

Все работы выполняются механизированным способом.

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну.

1.5.2. Место нахождения земельных участков, включая географическое указание места проведения планируемых мероприятий проекта

Проект реализуется на двух участках торфяного месторождения «Оршинский мох» (Калининский район Тверской области). Расположение участков представлено на космическом снимке на рисунке 1.



Рисунок 1. Спутниковый снимок торфяного месторождения «Оршинский мох» с указанием границ (линии красного цвета) участков «Орша 1» и «Орша 2»

Участки расположены на одном торфянике, имеют общую систему осушения, использование и все остальные характеристики.

1. Участок «Орша 1» (площадь 720,4 га). Космический снимок представлен на рисунке 2; координаты узловых точек границ участка приведены в таблице 2.

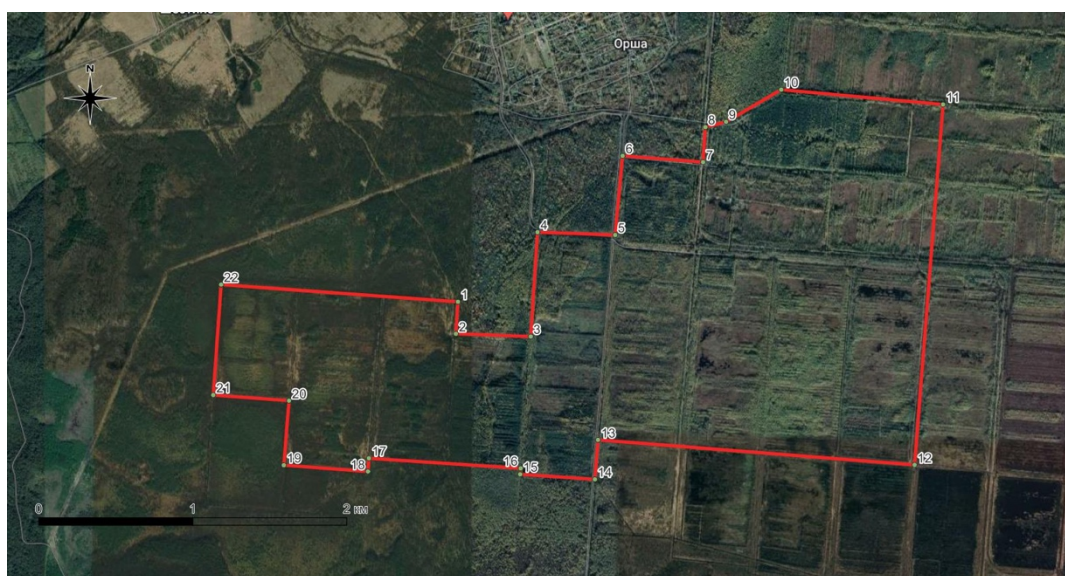


Рисунок 2. Космический снимок части торфяного месторождения «Оршинский мох» с указанием границ участка «Орша 1» (линия красного цвета) и номеров его узловых точек (масштаб: 1:30 000)

Таблица 2. Координаты узловых точек участка «Орша 1»

Номер точки	Координаты, X	Координаты, Y
1	56,89343328	36,21629042
2	56,89157067	36,21607007
3	56,8914102	36,22404434
4	56,89749058	36,22476832
5	56,8973244	36,23303637
6	56,90193705	36,2338338
7	56,90157035	36,24240613
8	56,90361007	36,24265795
9	56,90391946	36,24486136
10	56,90579291	36,25073714
11	56,90492781	36,26798673
12	56,88393015	36,26494916
13	56,88538615	36,23121593
14	56,88308747	36,23088017
15	56,88337983	36,2229164
16	56,88372825	36,22297248
17	56,88431422	36,20679999
18	56,88354607	36,20669507
19	56,88391295	36,19773451
20	56,88767322	36,19828012
21	56,88799994	36,19021143
22	56,89443452	36,19105148

2. Участок «Орша 2» (площадь участка 470,05 га). Космический снимок представлен на рисунке 3; координаты узловых точек границ участка приведены в таблице 3.



Рисунок 3. Космический снимок части торфяного месторождения «Оршинский мох» с указанием границ участка «Орша 2» (линия красного цвета) и его узловых точек (масштаб 1:30 000)

Таблица 3. Координаты узловых точек участка «Орша 2»

Номер точки	Координаты, X	Координаты, Y
1	56,87459959	36,34284964
2	56,88351454	36,3440334
3	56,88142397	36,39101255
4	56,87694455	36,39049398
5	56,87723695	36,38432442
6	56,8727818	36,38344305
7	56,87284488	36,38149146
8	56,86949365	36,38100623
9	56,86827329	36,37513475
10	56,86376668	36,37431462
11	56,86422551	36,36595213
12	56,86487361	36,36533308
13	56,86518905	36,35858643
14	56,86454096	36,35783098
15	56,86490802	36,3511263
16	56,86926766	36,35206232
17	56,86990043	36,33899621
18	56,87462815	36,33985741

Общее описание территории проекта в соответствии с требованиями Национальной методологии СМР №0016 [1] приведены в таблице 4.

Таблица 4. Общее описание территории проекта

№ п/п	Наименование	Описание
1	Общая информация об организации	
1.1	Название организации	Общество с ограниченной ответственностью «Центр технологий устойчивого развития»
1.2	Форма юр.лица/физ.лица	Общество с ограниченной ответственностью
1.3	Руководитель	Генеральный директор Исполнителя: Фурса Юрий Владимирович
1.4	ОГРН/ИНН	1237700156957 / 9722041330
1.5	Адрес	111024, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, ул. Авиамоторная, д. 50, стр. 2, офис 433, помещ. 29/2
1.6	Телефон	
1.7	E-mail	info@cstdt.ru

№ п/п	Наименование	Описание
2	Информация о земельном участке	
2.1	Субъект Российской Федерации	Тверская область
2.2	Муниципальное образование	Калининский район
2.3	Расположение населенных пунктов	Пгт. Орша
2.4	Географические координаты узловых точек участка (WGS-84)	Приведены выше в таблицах 2 и 3.
2.5	Кадастровые номера з/у (при наличии)	69:10:0000016:1281
2.6	Категория земель	земли лесного фонда
2.7	Вид разрешенного использования	для размещения объектов лесного фонда
2.8	Форма собственности	государственная федеральная
2.9	Собственники/арендаторы з/у	ООО «ЦТУР»
2.10	Наличие обременений на з/у	Нет
2.11	Вид фактического землепользования на дату начала проекта	Не используется
2.12	Наличие коммуникаций и инфраструктуры (трубопроводы, ЛЭП, дороги, здания и сооружения и т.д.)	Коммуникации отсутствуют
2.13	План использования территории согласно документам территориального планирования	Для ведения лесного хозяйства
2.14	Общие фото типичных участков	Приведены по тексту ниже, а также в Приложении
3	Информация о торфяном месторождении	
3.1	Название торфяного месторождения	Оршинский мох
3.2	Номер по справочнику торфяного фонда	В Справочнике торфяных месторождений Калининской области (1974 г. издания) торфяное месторождение числится за номером 1193. В балансе запасов торфа Тверской области 1996 г. Составление карт изученности территории Центрального и Центрально-Черноземного районов по торфу и сапропелю в масштабах 1:500000 и 1:100000 на 01.01.94 г.,

№ п/п	Наименование	Описание
		Отчет по теме Т.Т.І(І) за 1994-1998 гг. в 18 книгах. Книга 16: Торфяные месторождения и озерные месторождения сапропеля Тверской области) торфяное месторождение числится в списке разрабатываемых торфяных месторождений. В балансе запасов торфа Тверской области 2007 года торфяное месторождение находится в группе «Разрабатываемые», распределенного фонда. Оставшаяся в границе промышленной глубины площадь на 01.01.2007 г составляет 37 230 га, в нулевой границе – 67 685 га.
3.3	Наличие/отсутствие действующих лицензий на добычу торфа	На рассматриваемых участках нет действующих лицензий на добычу торфа
3.4	Основные характеристики торфяника – средняя мощность торфа, тип торфяника и проч.	Торфяное болото является верховым олиготрофным типичным для центральной части ЕР по растительности, строению и использованию. Основная часть месторождения сложена торфами верхового типа. Нижние слои торфяной залежи и окраины болота сложены низинными и переходными торфами. Суходолы покрыты смешанным лесом из сосны и березы высотой 12-17 м, диаметром 15-20 см. Месторождение Оршинский мох расположено на левобережном склоне р. Орша, на 2-й надпойменной террасе Волжской долины, возвышающейся над меженным уровнем воды в р. Волге на 15-30 м. На юге склоны болота направлены к реке Волге. Поверхность болота выпуклая в исходном состоянии имела ровный характер со склонами от центра болота к окраинам. Рельеф минерального дна месторождения имеет более сложный вид, нежели рельеф поверхности. В своем составе он имеет много западин, повышений, долин и прочее. Эти повышения и понижения донного рельефа по абсолютной величине незначительны (2-3 м), за исключением нескольких глубоких котловин под озерами, из которых необходимо отметить котловину в районе озер Страдовня и Б. Черненькое.
	Ориентировочная дата окончания добычи торфа и иного экономического использования территории	Торфяное месторождение Оршинский мох осваивается с начала XX столетия. Первая детальная разведка была осуществлена трестом «Сельхозторф» в 1930-31 гг.

№ п/п	Наименование	Описание
	(при наличии)	В 1934-36 гг. Гипроторфом была произведена дополнительная разведка юго-западной и западной части месторождения в целях получения материалов для составления проекта торфяного предприятия 1-й очереди по способу Гипроторфа. Впоследствии, с целью получения сведений необходимых для проектирования, Гипроторф проводил дополнительные разведки в 1940-41 гг., в 1946-47 гг., в 1948-49 гг., в 1950-53 гг., а также в 1968-68 гг. была проведена последняя детальная разведка участка Оршинский мох I. По материалам этих разведок, в 1950-53 гг. был составлен план, произведены подсчеты запасов и качественная оценка залежи по всему торфяному месторождению Оршинский мох и составлены отчетно-технические материалы в объеме, предусмотренном техническими условиями 1950 года и дополнениями к ним 1952 г. на детальную разведку торфяных месторождений. По состоянию на 1985 г. все поля участка обводнения были выработаны фрезерным способом и переданы в Гослесфонд.
4	Описание смежных землепользователей	
4.1	Соседствующие з/у и информация по ним, в том числе:	
4.1.1	– кадастровые номера	69:10:0000016:1281
4.1.2	– категория земель и вид использования	Земли лесного фонда/Для ведения лесного хозяйства
4.1.3	– собственники/арендаторы	Собственность публично-правовых образований
4.1.4	– наличие/отсутствие обременений	отсутствуют
4.1.5	– населенные пункты	В непосредственной близости находится только единственный населенный пункт пгт Орша
5	Дополнительная информация	–

1.5.3. Сведения о праве на участки

Проектная деятельность осуществляется на основании Договора аренды лесного участка для осуществления научно-исследовательской

деятельности №1-н, подписанного между Министерством лесного комплекса Тверской области и ООО «ЦТУР».

Согласно публичной кадастровой карте, участки обводнения относятся к участку с кадастровым номером 69:10:0000016:1281 и располагаются на землях лесного фонда.

Сведения о расположенных на земельном участке 69:10:0000016:1281 объектах приведены в таблице 5.

Таблица 5. Сведения об объектах, расположенных на участке 69:10:0000016:1281

Сведения составляют коммерческую тайну

Сведения о лицензиях на добычу торфа, выданных на торфяном месторождении «Оршинский мох», приведены в таблице 6.

Таблица 6. Сведения о лицензиях на добычу торфа, выданных на торфяном месторождении «Оршинский мох»

Номер лицензии	Горный отвод	Текущее состояние лицензии
ТВЕ04380ТЭ	Границы горного отвода представлены на рисунке 4	Аннулирована
ТВЕ80148ТЭ	координаты в лицензии не указаны, согласно привязке в описании: 5 км к юго-востоку от п. Орша Калининского района (указано на рисунке 5).	Действующая лицензия

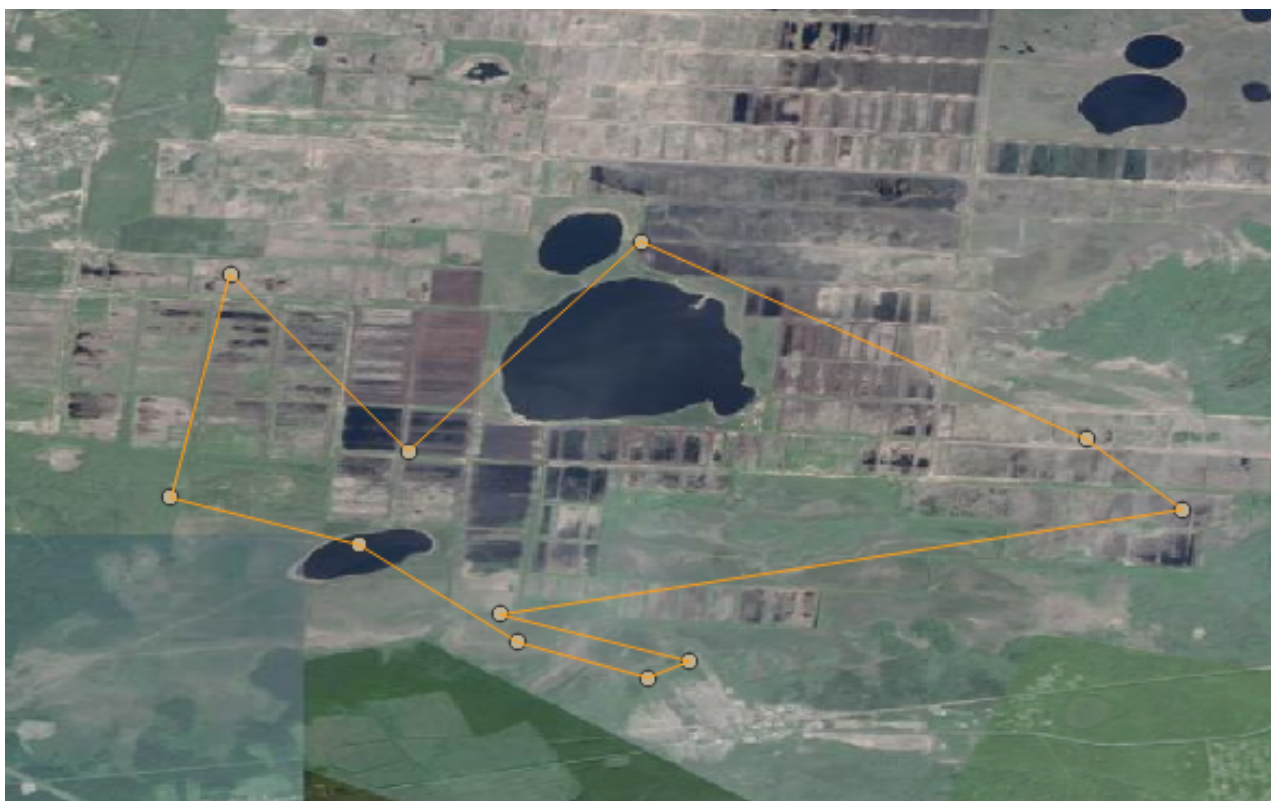


Рисунок 4 – Координаты горного отвода лицензии ТВЕ04380ТЭ

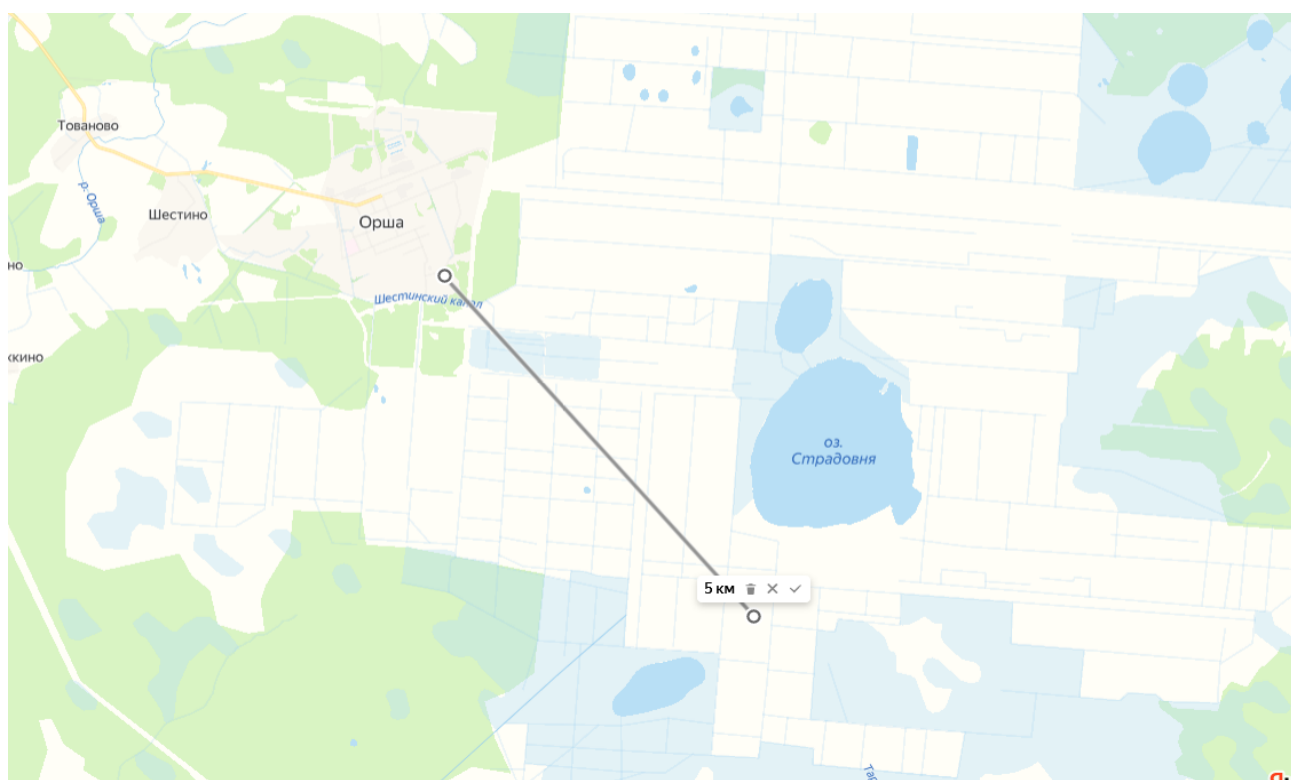


Рисунок 5 – Расположение горного отвода для добычи торфа согласно привязке, указанной в лицензии ТВЕ80148ТЭ

1.5.4. Применяемые технологии, продукция и мероприятия, предусмотренные проектом

Применяемые в рамках проекта технологии:

- вторичное обводнение торфяного месторождения посредством изменения гидрологического режима участков торфяного месторождения (для обеспечения сохранения углерода в накопленном торфе, интенсификации накопления углерода в отлагающемся торфе, предотвращения стока воды с растворенным углеродом (DOC) и предотвращения торфяных пожаров);
- эффективное (в части предотвращения лесных пожаров) управление лесными ресурсами.

Продукция проекта:

- углерод, сохраненный в имеющейся торфяной залежи и накапливаемый в откладывающихся остатках отмершей болотной растительности в виде торфа, разложение которого и выделение в атмосферу в виде парниковых газов снижено;
- углерод, накопленный в лесных экосистемах, выделение которого в атмосферу уменьшено за счет снижения вероятности возникновения лесных пожаров на участках, которые не будут подвергнуты вторичному обводнению в рамках реализации климатического проекта;
- углерод, накапливающийся в воде (растворенный органический углерод), выносимый с рассматриваемого участка сточными водами по действующей осушительной сети.

Проект включает мероприятия, реализуемые в соответствии со следующими основными фазами проекта:

Фаза проекта 1 «Планирование (проектирование) проекта», включающий следующие мероприятия:

1.1. Первичная оценка торфяного месторождения.

1.2. Разработка описания проекта, включающего:

- а) описание наименования проекта, его назначения и целей;
- б) описание типа проекта по ПГ, включая описание того, как в проекте будет достигаться сокращение выбросов и увеличение поглощения конкретных целевых ПГ;
- в) описание места выполнения проекта, включая информацию о географическом и физическом местоположении, позволяющую однозначно идентифицировать и определить масштаб проекта;
- г) описание условий, существовавших до инициирования проекта по ПГ;
- д) описание технологии, продукции в проекте и ожидаемого объема деятельности (в том числе описание технических решений реализации комплекса мероприятий по вторичному обводнению), а также разработка и описание мероприятий по регулированию современного гидрологического режима торфяных месторождений в направлении «нулевого» УБВ;
- е) описание совокупного сокращения выбросов и увеличения поглощения ПГ, установленных в единицах измерения, требуемых предполагаемым пользователем для отчета, ожидаемые в результате реализации проекта по ПГ;
- ж) описание идентификации рисков, которые могут существенно повлиять на сокращение выбросов и увеличение поглощения ПГ по проекту и мер по управлению такими рисками (для которых управление применимо);
- з) описание ролей и обязанностей, включая контактную информацию инициатора проекта и других участников проекта, включая предполагаемых пользователей, ролей и контактов

соответствующих регулирующих органов, администраторов программы по ПГ, к которой относится проект;

i) описание краткой оценки воздействия на окружающую среду (если такая оценка, связанная с проектом или программой по ПГ, требуется в соответствии с применимым законодательством и нормативными актами);

j) описание соответствующих результатов консультаций с заинтересованными сторонами и механизмов поддержания обмена информацией (при наличии);

k) описание хронологического плана (актуальных дат) и обоснование для следующего:

1) дата инициирования деятельности по проекту (дата начала фазы проекта 1 «Планирование (проектирование) проекта»);

2) временной период базовой линии по ПГ;

3) дата завершения проекта;

4) частота мониторинга и отчетности, период проекта, включая соответствующие проектные мероприятия на каждом этапе проекта по ПГ (если применимо);

5) частота проведения верификации и валидации (если применимо).

1.3. Идентификация и выбор связанных с проектом ИПН ПГ на участках торфяного месторождения:

a) контролируемых инициатором проекта;

b) связанных с проектом по ПГ;

c) затронутых проектом.

1.4. Определение и описание базовой линии (БЛ) по ПГ, включая:

a) выбор (установление) критериев и процедур для определения БЛ по ПГ с учетом:

- 1) описания проекта, включая идентифицированные ИПН ПГ;
- 2) существующих и альтернативных типов проекта, мероприятий и технологии, обеспечивающих эквивалентный по отношению к проекту тип и уровень производства продукции и услуг;
- 3) наличия, достоверности и ограничений данных;
- 4) другой соответствующей информации, касающейся существующих и будущих условий, таких как законодательные, технические, экономические, социально-культурные, экологические, географические, специфические для конкретной площадки и временные допущения или прогнозы.

1.5. Идентификация ИПН ПГ, связанных с БЛ, включая:

- a) рассмотрение и применение критериев и процедур, используемых для идентификации ИПН ПГ, связанных с проектом;
- b) пояснение и применение дополнительных критериев для идентификации соответствующих ИПН ПГ (при необходимости);
- c) сравнение идентифицированных для проекта ИПН ПГ с идентифицированными в базовом сценарии.

1.6. Выбор ИПН ПГ (наиболее репрезентативных) для мониторинга и разработка программы по наблюдению за ними, включая:

- a) выбор (установление) критериев и процедур выбора ИПН ПГ для проведения регулярного мониторинга
- b) объяснение причин отказа от выбора отдельных ИПН ПГ, идентифицированных в базовом сценарии для регулярного мониторинга.

1.7. Количественное определение сокращения выбросов и увеличения поглощения парниковых газов в части, касающейся:

а) выбора (установления) критериев и процедур (методик) количественного определения сокращения выбросов или увеличения поглощения ПГ в ходе реализации и функционирования проекта;

б) описания и обоснования определения прогнозируемой количественной оценки выбросов и (или) поглощений парниковых газов при отсутствии проекта за период реализации проекта (далее - базовая линия);

в) описания и обоснования результата количественной оценки планируемых к сокращению (предотвращению) и (или) поглощению выбросов парниковых газов в результате реализации мероприятий проекта (далее - проектный сценарий);

г) расчет планируемой величины сокращения (предотвращения) выбросов парниковых газов и (или) увеличения их поглощения в результате реализации проекта.

1.8. Управление качеством данных в части, касающейся:

а) выбора (установления) процедур менеджмента качества для управления данными и информацией, включая оценку неопределенности, связанной с проектом и базовым сценарием;

1.9. Мониторинг проекта по парниковым газам в части, касающейся:

а) разработки плана мониторинга, включающего процедуры измерения, (получения, регистрации, обобщения и анализа) данных и информации, необходимых для количественного определения и отчетности по выбросам и поглощениям ПГ, относящихся к проекту и к базовому сценарию, содержащего:

1) цель мониторинга;

2) перечень параметров, подлежащих измерению и мониторингу;

3) типы данных и информации, которые необходимо вносить в отчет, включая единицы измерения;

4) источники данных;

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

6) частоту проведения мониторинга с учетом потребностей предполагаемых потребителей;

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

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

9) системы менеджмента информации о ПГ, включая размещение и сохранность данных, а также управление данными, включающее процедуру передачи данных между различными видами систем или документации.

1.10. Документирование проекта по ПГ в части, касающейся:

а) установление процедур ведения документации по проекту.

1.11. Проведение валидации по проекту по ПГ:

а) направление запроса на проведение валидации проекта по ПГ;

б) получение результата валидации проекта по ПГ.

1.12. Отчетность по проекту по ПГ в части, касающейся:

а) установление (выбор) процедур подготовки отчетности по проекту по ПГ.

1.13. Получение одобрения проекта программой по ПГ (при необходимости).

1.14. Регистрация проекта (при необходимости).

Фаза проекта 2 «Реализация (выполнение) проекта», включая:

2.1. Выполнение мероприятий в части, касающейся:

- реализации мероприятий плана проекта по проведению работ, направленных на изменение гидрологического режима участков осушенного торфяного месторождения;
- установление, настройка и обеспечение функционирования инструментальной и приборной базы для реализации мероприятий плана мониторинга;
- реализация плана мероприятий по минимизации рисков выполнения мероприятий проекта.

2.2. Количественное определение сокращения выбросов и увеличения поглощения парниковых газов в части, касающейся:

- а) применения критериев и методик, выбранных (установленных) для количественного определения сокращения выбросов или увеличения поглощения ПГ для проекта по ПГ;
- б) количественного определения сокращения выбросов и увеличения поглощения ПГ отдельно по каждому ПГ и соответствующим ИПН ПГ для проекта и базового сценария (расчет фактических объемов выбросов парниковых газов и (или) их поглощений).

2.3. Управление качеством данных в части, касающейся:

- а) применения критериев и процедур менеджмента качества для управления данными и информацией, включая оценку неопределенности, связанной с проектом и базовым сценарием.

2.4. Мониторинг проекта по парниковым газам в части, касающейся:

- а) выполнения плана мониторинга, включающего применение процедур измерения (получения, регистрации, обобщения и анализа) данных и информации, необходимых для количественного определения и отчетности по выбросам и поглощениям ПГ, относящихся к проекту и к базовому сценарию.

2.5. Документирование проекта по ПГ в части, касающейся:

- а) выполнения процедур ведения документации по проекту.

2.6. Проведение верификации сокращение выбросов и увеличения поглощения ПГ:

- а) представление документов для верификации для признания углеродных единиц программой по ПГ (периодическая)
- б) получение углеродных единиц.

Фаза проекта 3 «Завершение проекта», включающий следующие мероприятия:

- а) представление документов (итогового отчета) по проекту по ПГ для подтверждения сокращения выбросов и роста поглощения ПГ путем верификации проекта и итогового признания углеродных единиц программой по ПГ;
- б) получение углеродных единиц;
- с) пересмотр Базовой линии и проектного сценария на следующий период кредитования (10 лет).

1.6. ОПИСАНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ РИСКОВ НЕВЫПОЛНЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПРОЕКТА И МЕР ПО ИХ МИНИМИЗАЦИИ

Потенциальные риски невыполнения мероприятий проекта и меры по их минимизации представлены в Таблице 7.

Таблица 7. Потенциальные риски невыполнения мероприятий проекта и меры по их минимизации

№ п/п	Потенциальные риски невыполнения мероприятий проекта	Меры по минимизации потенциальных рисков невыполнения мероприятий проекта
1.	Природные чрезвычайные обстоятельства (ураганы, землетрясения и т.п.)	Мер по минимизации риска предусмотреть не представляется возможным.
2	Пожары, обусловленные естественными природными факторами (молнии)	Мер по минимизации риска предусмотреть не представляется возможным.
3.	Пожары, обусловленные причинами, связанными с деятельностью человека	Мониторинг за состоянием участков. Ограничение доступа посторонних лиц на территорию (вторичное обводнение участков, установление перекрытий на границе участков).
4.	Риски, связанные с уничтожением древостоя вредителями и вследствие болезней леса	Мониторинг за состоянием лесных ресурсов. Локализация и ликвидация вредителей при выявлении.
5.	Недостаток атмосферных	Расчет нескольких сценариев

№ п/п	Потенциальные риски невыполнения мероприятий проекта	Меры по минимизации потенциальных рисков невыполнения мероприятий проекта
	осадков (уменьшение обводненности торфяного месторождения)	(пессимистичный, реалистичный) обводнения. Регулирование функционирования гидрологической сети в соответствии с прогнозами Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.
6.	Недостаток атмосферных осадков (увеличение рисков возникновения пожаров на необводненных участках)	Регулирование функционирования гидрологической сети в соответствии с прогнозами Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Усиление мониторинга за состоянием лесных ресурсов и проведение противопожарных мероприятий в периоды повышенной пожарной опасности.
7.	Социальные риски	Проведение ряда информационных встреч с представителями с региональными и муниципальными органами власти, местного сообщества, а также компанией, ведущей добычу торфа с целью информирования о разработке и реализации Климатического проекта.

Взаимодействие с местными сообществами

В рамках взаимодействия с местными сообществами в 2024 г. разработчиком Климатического проекта – ООО «ЦТУР» реализован комплекс мероприятий по определению и приоритизации основных групп стейкхолдеров в рамках местных сообществ, разработке программы взаимодействия с местными сообществами (основными группами стейкхолдеров), оценке основных социальных рисков, характерных для каждой группы стейкхолдеров, проведению необходимых социологических работ, организации встреч с представителями местных сообществ.

Информационные встречи (консультации) с представителями местного сообщества

21 апреля 2024 г. в п. Орша Калининского района Тверской области (Дом культуры) прошел сход местных жителей, в ходе которого представителям местного сообщества была представлена концепция Климатического проекта. На встрече присутствовало 34 жителя, 4 сотрудника администрации Калининского района, 3 представителя проекта.

Представители ООО «ЦТУР» и Тверского государственного университета (ТГУ) рассказали об основных целях и задачах Климатического проекта, ответили на вопросы местных жителей об этапах реализации проекта, полевых работах, которые будут реализованы в ближайшее время.

Первичное анкетирование участников схода показало, что проект вторичного обводнения торфяников представляется реалистичным вариантом для развития территории, есть понимание того, что территория имеет ценность с точки зрения сохранения биоразнообразия, жители активно используют торфяник как место сбора грибов и ягод. Местных жителей проинформировали, что подобные информационные встречи

будут проходить на регулярной основе (один-два раза в год) в течение срока реализации Климатического проекта.

В целом, в рамках реализации Климатического проекта населенные пункты постоянного проживания не будут затронуты системой обводнения.

2. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

2.1. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СОПРОВОЖДАЮЩЕЙСЯ ВЫБРОСАМИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ И (ИЛИ) ИХ ПОГЛОЩЕНИЕМ

Объектами хозяйственной деятельности, сопровождающимися выбросами парниковых газов и (или) их поглощением являются участки торфяного месторождения «Оршинский мох» – «Орша 1» и «Орша 2».

ПГ, выбросы которых осуществляются на объектах хозяйственной деятельности:

- метан CH_4 ;
- углекислый газ CO_2 ;
- оксид азота N_2O (незначительно).

ПГ, поглощение которых осуществляется на объектах хозяйственной деятельности:

- углекислый газ CO_2 .

2.1.1. Расположение торфяного месторождения и его краткая характеристика

Торфяное месторождение «Оршинский мох» находится на границе Калининского и Рамешковского районов Тверской области в 20 км от г. Тверь.

Общая площадь торфяного месторождения «Оршинский мох» в границах нулевой залежи составляет 68 566 га, в границах 0,7 м – 54 903 га, запас торфа-сырца 2 023 764 тыс. куб. м (по данным разведки 1953 года).

Административное положение представлено в таблице 8.

Географические координаты центральной части торфяного болота – 56° 55' 22'' с.ш. и 36° 17' 24'' в.д.

Таблица 8. Расстояние до населенных пунктов

Наименование населенных пунктов	Направление	Расстояние, км
От г.Тверь	СВ	12
От ж.д. ст.Тверь, Октябрьской ж/д	СВ	18
От с. Тараканиха	СЗ	2,0
От с. Ильино	Север	1,2
От с. Каблуково	СВ	2,0
От с. Шестино	ЮВ	1,2
От с. Дорожкино	ЮВ	1,1
От с. Ширяево	Восток	2,0
От с. Денисово	Восток	2,7

Месторождение является типичным торфяником как для условий центральной части России в целом, так и для Тверской области в частности, в соответствии по следующим причинами:

1. Основные запасы торфяного сырья сосредоточены на торфяниках с площадью более 1 000га;
2. Высокая степень разработки торфяных месторождений в Калининском районе, что определено близостью к областному центру – г. Тверь;
3. Это верховое болото с торфом малой и средней степени разложения, имеющее преимущественное озерное образование, характерное для болот центральной части Российской Федерации;

4. Хозяйственное использование торфяника типично для всех торфяных месторождений подобного рода: начало добычи торфа относится к 20-30 гг. XX в., первый способ добычи торфа – машиноформовочный и гидроторф (на севере торфяника); начиная с 50-х гг. XX в. торф – фрезерный способ (на всей территории освоенной части торфяника).

5. Последние сведения о фактах добычи торфа относятся к 1980-1990 гг.

Торфяное болото является верховым олиготрофным типичным по растительности и строению. Основная часть месторождения сложена торфами верхового типа. Нижние слои торфяной залежи и окраины болота сложены низинными и переходными торфами.

Суходолы покрыты смешанным лесом из сосны и березы высотой 12-17 м, диаметром 15-20 см.

Месторождение «Оршинский мох» расположено на левобережном склоне р. Орша, на 2-й надпойменной террасе Волжской долины, возвышающейся над меженным уровнем воды в р. Волге на 15-30 м. На юге склоны болота направлены к реке Волге.

Поверхность болота выпуклая в исходном состоянии имела ровный характер со склонами от центра болота к окраинам.

Рельеф минерального дна месторождения имеет более сложный вид, нежели рельеф поверхности. В своем составе он имеет много западин, повышений, долин и прочее. Эти повышения и понижения донного рельефа по абсолютной величине незначительны (2-3 м), за исключением нескольких глубоких котловин под озерами, из которых необходимо отметить котловину в районе озер Страдовня и Б. Черненькое.

Первые исследования месторождения относятся к 1918 г. и к 1926 г. С 1955 по 1994 годы болото разрабатывалось предприятием «Оршинское-1».

Последние десятилетия добыча торфа не ведется, осушители разрушаются и засоряются, участок зарастает и частично повторно заболачивается, чему способствует жизнедеятельность бобров, подпруживающих болото и затрудняющих сток с него. Вследствие этого болото медленно зарастает естественным путем. На большей площади участка произрастает луговая растительность, частично водно-болотная и древесно-кустарниковая. Торфяные отложения без растительного покрова отсутствуют. Из-за недостаточного увлажнения на отдельных участках регулярно возникают пожары.

2.1.2. Геоморфологическое положение торфяного месторождения

Торфяное месторождение «Оршинский Мох» располагается в пределах Верхне-Волжской (Шошинской) низины в её северо-западной части на левом берегу р. Волги.

Со всех сторон низина окружена моренными возвышенностями и лишь в своей северо-восточной части она соединяется с Молого-Шекснинской низиной гипсометрически, лежащей ниже нее.

Абсолютные отметки поверхности Верхне-Волжской низины колеблются в среднем в пределах 123-150 м.

На западе низина окаймляется Торжковской грядой, сложенной ниже-и среднекаменноугольными известняками, перекрытыми сверху мореной. С северо-запада низины находится Лихославльская холмистая моренная гряда высотой более 250 м. Оканчивается гряда, постепенно снижаясь, в районе торфяных месторождений «Васильевский мох» и «Кулицкий мох». С севера низина обрамлена моренной возвышенностью «Бежецкий мох» (гряда).

На юго-западе Верхне-Волжская низина окаймлена Калининской моренной грядой, начинающейся на истоке рек Вязьмы и Тьмаки, и тянущейся в северо-восточном направлении. В пределах низины

продолжением Калининской гряды является Горицкая гряда высотой до 80-40 м над примыкающими низинами и имеющая вид длинного узкого вала, также вытянутого с юго-запада на северо-восток.

С юга низину окаймляет Клинско-Дмитровская моренная гряда с высотами 250-260 м.абс. В основании гряды залегают меловые юрские породы. Продолжением Клинско-Дмитровской гряды на востоке и северо-востоке служит Углицкая моренная возвышенность, являющаяся восточной границей Верхне-Волжской низины.

Крутым уступом Клинско-Дмитровская гряда обрывается на север и далее за уступом до р. Волги и за ней на много километров тянется однообразное низменное пространство Верхне-Волжской низины.

Рельеф низины чрезвычайно плоский с небольшими песчаными и моренными всхолмлениями разбросанными по ней. Высота холмов достигает 8-10 м, а длина доходит до 1 км. Среди этих холмов располагаются заболоченные низменные участки. Основная ориентировка холмов с юга на север с небольшими отклонениями к западу и востоку. Болота в некоторых случаях представляют собой заросшие озёра и древние ложбины стока предледниковых вод.

Геоморфологически низменное Заволжье разделяется по времени своего образования на ряд ступеней, постепенно повышавшихся с юга на север.

2.1.3. Рельеф поверхности месторождения

Рельеф поверхности месторождения имеет довольно сложное строение. Наиболее высокая часть расположена в южной половине и оконтуривается горизонталью 148,0 м. От этого пункта поверхность плавно понижается на запад, юг и северо-восток к оз. Великому. Второй повышенный участок поверхности находится в северной половине месторождения и характеризуется горизонталями 146,0-147,0 м.

Горизонталью 146,0 м очерчен участок поверхности в виде языка, спускающийся с севера в юго-западном направлении. Озеро Красненькое лежит в южной части этого повышения поверхности залежи торфа. В западном и восточном направлениях отсюда прослеживается понижение к Оршинским озёрам и озерам Петровской группы и на юг к озеру Светлому. Это озеро лежит среди указанных обоих повышенных участков. Берега его имеют отметку 143,0-143,5 м. На запад понижение поверхности идет до оз. Оршинского (горизонталь 142,5 м), откуда направление уклона сменяется на северо-западное, по течению р. Орши.

На восток понижение идет до озёр Великое, Белое и Конечное, которые занимают самое низкое положение на месторождении. К этим озёрам, если рассмотреть восточную часть месторождения, поверхность понижается со всех сторон до отметки 140,0 м, а также к долине р. Сози на юго-восток.

В южной половине месторождения (к югу от Шестинского канала) поверхность имеет более однообразный рельеф. Здесь от упомянутого выше повышения наблюдается падение отметок на юг и на запад. Низкое положение в рельефе занимает озеро Страдовня – 143,5 м, но и от него поверхность месторождения продолжает понижаться далее на юг и юго-запад, переходя постепенно в суходольную береговую зону.

Береговая зона месторождения с юга, запада и севера также испытывает понижение в этих направлениях к долинам рек Волги, Орши и Медведицы. Восточный берег, наоборот, имеет уклон к месторождению и наивысшие его отметки лежат в северо-восточной части: 160-170 м над уровнем моря. Средняя же высота равна 150-160 м.

Сопоставление отметок поверхности территории месторождения и его береговой части показывает, что южная половина месторождения возвышается над окружающей её местностью, исключая восточный берег (Горицкую гряду), и от нее склоны плавно переходят к долинам рек Орши,

Сози и Сосцы. В северной половине, по её самой северной окрайке, проходит повышенная полоса с отметками 148,0-145,5 м, от которой поверхность снижается на север, переходя в незаболоченное пространство долин рек Черневки, Крапивки и ручья Заручьевского, и на юг к Оршинским и Петровским озёрам. Из сравнения отметок поверхности месторождения величина относительного превышения в рельефе составляет 5-8 м.

2.1.4. Краткая историческая справка об освоении торфяного месторождения «Оршинский мох»

Первые исследования месторождения «Оршинский мох» относятся к 1918 г. и к 1926 г. Разведка этих лет имела рекогносцировочный характер и была произведена торфяным отделом Наркомзема РСФСР.

Детальная разведка месторождения «Оршинский мох» проведена Московским отделением треста Сельхозторф в 1930-31 гг. Материалы этих разведок сохранились частично.

В 1934-36 гг. Гипроторфом была произведена дополнительная разведка юго-западной и южной частей месторождения. Геологические работы этих лет проводились для обоснования гидротехнических изысканий по трассам осушительных каналов – Шестинскому, Денисовскому, Северо-Денисовскому, Каблуковскому, рекам Дубенке, Ляховке, Сосце и руч. Песочному и др.

В 1948-49 гг. при производстве дополнительных изысканий бурением были охвачены протоки между озерами и площадки под насосные станции на озёрах.

С ноября 1952 г. по апрель 1953 г. бурением были разведаны северная и центральная части месторождения, а также озёра Оршинское, Глухое, Светлое, Щучье и великое, а также реки Орша, Созь, Сосца, Песоченка, Крапивка, Чернёвка, ручьи Рашинский и Заручьевский.

С 1955 по 1994 годы болото разрабатывалось предприятием «Оршинское-1». На предприятии работало около 900 человек.

В 1994 году торфопредприятие «Оршинское-1» стало филиалом ОАО «Тверьторф», которое прекратило деятельность в связи с его ликвидацией на основании определения Арбитражного суда о завершении конкурсного производства 23 октября 2007 года. В связи с признанием недропользователя банкротом право на добычу торфа было прекращено.

2.1.5. Описание факторов, влиявших на состояние территории, на которой реализуется проект по ПГ

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

.

2.1.6. Описание условий, существовавших до инициирования проекта по ПГ

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

2.2. ПЕРЕЧЕНЬ ИНЫХ ОБЪЕКТОВ, КОТОРЫЕ ОБЕСПЕЧИВАЮТ СОКРАЩЕНИЕ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ИЛИ УВЕЛИЧЕНИЕ ИХ ПОГЛОЩЕНИЯ

Иные объекты, которые обеспечивают сокращение выбросов парниковых газов или увеличение их поглощения, в рамках проекта отсутствуют.

3. ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОГНОЗИРУЕМОЙ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ВЫБРОСОВ И (ИЛИ) ПОГЛОЩЕНИЙ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ И РЕЗУЛЬТАТА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ К СОКРАЩЕНИЮ (ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ) И (ИЛИ) ПОГЛОЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПРОЕКТА

3.1. ОПИСАНИЕ БАЗОВОГО СЦЕНАРИЯ

Описание и обоснование определения прогнозируемой количественной оценки выбросов и (или) поглощений парниковых газов при отсутствии проекта за период реализации проекта (далее – базовая линия) осуществляется в соответствии с методологией и расчетными моделями количественной оценки сокращения (предотвращения) выбросов и (или) увеличения поглощений парниковых газов в результате реализации мероприятий проекта (в формате, обеспечивающем прослеживаемость и воспроизводимость всех вычислений).

В рамках реализации настоящего проекта применяется Национальная методология СРМ №0016 «Вторичное обводнение осушенных торфяников умеренного пояса» (Разработчик: Институт глобального климата и экологии имени академика Ю. А. Израэля; Авторский коллектив: Шахматов К.Л., к.т.н.; Орлов Т.В., к.г.-м.н.; Фурса Ю.В., к.э.н.; Чернова М.Б., к.ю.н.; Суворов Г.Г., к.б.н.), Версия 2.0, апрель 2024 г. [1]

Описание современного состояния торфяного месторождения, которое влияет на определение базового сценария, приведено выше.

3.1.1. Возможные виды хозяйственной деятельности на рассматриваемых участках

Возможными видами деятельности для участков «Орша 1» и «Орша 2» для данного проекта являются:

- сохранение существующего положения (Базовый сценарий);
- вторичное обводнение (Проектный сценарий);
- добыча торфа;
- ведение лесного хозяйства.

Для каждого из перечисленных видов деятельности ниже представлены описание, оценка соответствия требованиям нормативных и правовых актов Российской Федерации, а также описание барьеров для осуществления данных видов деятельности.

3.1.1.1. Сохранение существующего положения (Базовый сценарий)

Анализ существующего положения проектной территории показал, что добыча торфа здесь проводилась в период 1955-1994 гг. Далее территории были оставлены в осушенном состоянии, что определяет высокую пожарную опасность и повышенные выбросы ПГ.

Дальнейший анализ спутниковых снимков показал происходившие на этой территории пожары и, соответственно, изменения в классах растительности. Тем не менее, важен факт того, что с 1994 года и до даты начала реализации проекта никаких иных видов землепользования не осуществлялось.

Анализ подобных территорий в Европейской части Российской Федерации также свидетельствует о том, что заброшенные торфяники не используются для экономической деятельности.

Как правило, данные территории являются землями Государственного лесного фонда, либо землями запаса. В обоих случаях нет нормативно закреплённой необходимости проведения работ по вторичному обводнению или подобных мероприятий. Следствием этого и

является сохранение существующего состояния заброшенных и ранее осушенных торфяных месторождений.

3.1.1.2. Вторичное обводнение (Проектный сценарий)

Проектный сценарий предполагает реализацию комплекса мероприятий по изменению гидрологического режима проектной территории. Основная цель таких мероприятий – это повышение уровня болотных вод и создание условий с избыточным увлажнением, характерных для природных болот. Это способствует созданию анаэробных условий и, таким образом, снижению выбросов ПГ от минерализации торфа, снижению пожарной опасности. Также результатом таких работ будет восстановление экосистем, характерных природным болотам с соответствующими видами флоры и фауны.

Достижение поставленной цели осуществляется путем решения следующих задач:

1. анализ архивных данных о природном состоянии проектной территории;
2. полевые исследования остаточной мощности торфа, преобладающих видах растительности, уровня болотных вод, потоков ПГ;
3. анализ действующей осушительной сети и ее характеристики;
4. анализ нормативных документов и выявление ограничений по использованию проектной территории;
5. разработка проектных мероприятий в соответствии с проведенными ранее этапами работ;
6. реализация проектных мероприятий, приемка работ;
7. проведения мониторинга для фиксации изменений на проектной территории.

3.1.1.3. Добыча торфа

Рассматривается в качестве основного вида деятельности, который может быть осуществлен на территориях участков «Орша-1» и «Орша-2».

1) Общее описание

На сегодняшний день объем добычи торфа в Тверской области составляет около 100 тыс. т в год, что является достаточно низким по сравнению со значением данного показателя в 1980-х гг., когда он достигал 1,5 млн т (условной влажности).

Наблюдения за осушенными торфяниками, выполняемые с начала 1990-х гг., позволили установить, что лишь на малой их части сейчас осуществляется добыча торфа, что определяется изменением структуры востребованных в экономике энергоресурсов, а также сравнительно небольшим объемом спроса на торфяное сырье для использования в сельском хозяйстве, благоустройстве территорий и его глубокой переработке.

В связи с изложенным выше, предположить многократный рост потребности в торфяном сырье и восстановление объемов добычи до прежних максимальных уровней, в том числе на участках «Орша 1» и «Орша 2», за рассматриваемый период не представляется возможным.

Кроме того, одним из условий для возобновления эффективного процесса добычи является наличие торфа мощностью торфа более 1,5 метров. На рассматриваемых участках остаточная мощность торфа составляет от 0,3 до 1,5 м, что обуславливает нецелесообразность возобновления торфодобычи. При этом на торфяном месторождении «Оршинский мох» существуют территории с большей мощностью торфа (2-2,5 м), эффективность разработки которых может быть выше.

Также на территориях, являющихся востребованными для осуществления добычи, должна быть инфраструктура для транспортировки и складирования торфа. Предварительная оценка

территории проекта показала, что все железнодорожные пути были разобраны еще в начале 2000-х гг., а на их месте остались грунтовые дороги, за которыми не осуществляется необходимый контроль и техническое обслуживание, в связи с чем их состояние с каждым годом ухудшается. По состоянию на 2024 г. все дороги на рассматриваемом участке находятся в неудовлетворительном состоянии. Это обуславливает необходимость вложения значительного объема инвестиций для строительства транспортной инфраструктуры в случае возобновления добычи торфа на данных участках, что существенно ухудшит экономическую эффективность данного вида деятельности.

Необходимо отметить, что длительное нахождение торфяных площадей в заброшенном состоянии, сопровождающемся периодическими пожарами, приводит к существенной потере качества торфяного сырья (прежде всего в его верхней части) – повышается зольность, изменяется химический и компонентный состав органического вещества. Данные факторы в существенной степени могут снизить качество добываемого сырья, тем самым отрицательно влияя на перспективы возобновления добычи.

Следует отметить, что в непосредственной близости от рассматриваемых участков находятся площади, эксплуатируемые действующим торфопредприятием. После серии встреч с руководством торфопредприятия, с целью обсуждения планов развития, выяснилось, что в следствии малой остаточной мощности торфа, отсутствия необходимой инфраструктуры и иных указанных выше факторов, ухудшающих возможности его освоения, добыча торфа на данных выработанных и заброшенных участках, составляющих территорию Климатического проекта, не целесообразна и не рентабельна.

2) Соответствие НПА

Анализ НПА, регулирующих сферу добычи торфа в Российской Федерации, не выявил требований, которые не могут позволить осуществлять данную деятельность на рассматриваемых территориях.

3) Описание барьеров для реализации сценария

С учетом информации, представленной выше в общем описании данного направления, основными барьерами, которые затрудняют реализацию данного сценария являются:

- малая остаточная толщина слоя торфяной залежи (менее 1,5 м);
- снижение качества торфяного сырья в верхних слоях залежи вследствие длительного нахождения в осушенном состоянии, а также вследствие влияния торфяных пожаров;
- низкое качество инфраструктуры, необходимой для обеспечения деятельности по добыче торфяного сырья и его доставке с полей добычи.

3.1.1.4. Ведение лесного хозяйства

Данный сценарий не является основным в рамках проекта – реализуется только на небольших участках, которые выделены на участках «Орша-1» и «Орша-2» по результатам анализа их параметров.

1) Общее описание

Возможность и эффективность ведение лесного хозяйства на землях торфяников определяется рядом факторов: остаточная мощность торфа, гидрологический режим, условия минерального питания и др.

Территория участков, на которых реализуется проект, неоднородна по условиям лесовосстановления, в связи с чем осуществление данного вида деятельности на всей рассматриваемой территории не представляется целесообразным.

Анализ данных о состоянии прилегающей территории, в том числе той, на которых были выполнены рекультивационные работы в виде лесовосстановления, позволяет выявить как участки, на которых имеются

как хорошие результаты развития древесной растительности, так и участки, характеризующиеся отрицательной эффективностью.

В связи с этим в рамках зонирования всей рассматриваемой территории были определены участки с древостоем, характеризующимся сравнительно высоким качеством, которые не будут подвержены вторичному обводнению в результате реализации климатического проекта, и те, на которых будет обеспечено сохранение делового леса (параметры древостоя приведены в Приложении В). Остаточная мощность торфа на последних составляет 0,3-0,7 м, избыточное увлажнение отсутствует, имеется достаточное минеральное питание для роста и развития древесной растительности. Участки, которые характеризуются большим слоем торфа (0,6-2,0 м) и отсутствием требуемого минерального питания, по результатам анализа признаны в качестве не подходящих для целей лесовосстановления.

2) Соответствие НПА

Анализ НПА, регулирующих сферу ведения лесного хозяйства в Российской Федерации, не выявил требований, которые не могут позволить осуществлять данную деятельность на рассматриваемых территориях.

3) Описание барьеров для реализации сценария

В соответствии с вышеуказанным описанием барьерами для ведения лесного хозяйства на всей территории участков «Орша-1» и «Орша-2» является неоднородность территории в части параметров мощности торфа, обеспечения минеральным питанием, избыточного увлажнения.

Одновременно с этим следует отметить, что в отношении направлений деятельности в рамках проекта, исходя из накопленного опыта наблюдения за состоянием территорий заброшенных торфяных месторождений, а также в соответствии с приведенными выше описаниями можно сделать следующие выводы:

1. Территории являются неуправляемыми;
2. Осушительная сеть, продолжая преимущественно функционировать, обеспечивает уменьшение уровня грунтовых вод и пониженную влажность верхних слоев торфа.
3. Происходящие естественные процессы болотообразования имеют низкую скорость, определяются набором факторов с высокой степенью неопределенности и не поддаются достоверному прогнозированию;
4. Нахождение поверхности в состоянии с пониженной влажностью обуславливает высокие риски возникновения пожаров и распространения их негативного влияния на прилегающие территории (лесные массивы и расположенные в непосредственной близости населенные пункты);
5. Комплексный анализ территорий (с учетом факторов мощности залежи, изменения качества сырья, инфраструктурных объектов) позволяет сделать вывод о низком потенциале осуществления хозяйственной деятельности.
6. На отдельных частях участков представляется целесообразным обеспечить сохранения леса и предусмотреть для них развитие в направлении лесного хозяйства. Как уже отмечалось выше, данные лесные участки не будут подвергнуты вторичному обводнению в результате реализации климатического проекта. Данные проектные решения будут отражены в специальной проектной документации: «Проекте вторичного обводнения территории климатического проекта».

Ниже представлена таблица со сводным анализом барьеров для всех видов описанной деятельности.

Таблица 8.1 Анализ барьеров

Вид барьера	Возможные виды деятельности			
	Добыча торфа	Ведение лесного хозяйства	Сохранение существующего состояния (Базовый сценарий)	Вторичное обводнение (Проектный сценарий)
а) технических (возможность реализации технологии);	Отсутствуют барьеры	Отсутствуют барьеры	Отсутствуют барьеры	Отсутствуют барьеры
б) технологических (доступность технологии);	Отсутствуют барьеры	Отсутствуют барьеры	Отсутствуют барьеры	Отсутствуют барьеры
в) регуляторных (наличие нормативных ограничений на применение технологии);	Барьер 1. Отсутствует лицензия на добычу полезного ископаемого Барьер 2. Запрещено добывать торф на глубине менее 0,5 м согласно Российскому законодательству	Барьер 1. Отсутствует договор аренды для заготовки древесины	Отсутствуют барьеры	Отсутствуют барьеры
г) экономических (доступность финансовых ресурсов);	Барьер 3. Остаточная мощность торфа и современное состояние торфяных полей не достаточна для	Барьер 2. Проведение лесовосстановительных работ для целей деловой древесины экономически не	Отсутствуют барьеры	Отсутствует финансирование данных видов работ.

Вид барьера	Возможные виды деятельности			
	Добыча торфа	Ведение лесного хозяйства	Сохранение существующего состояния (Базовый сценарий)	Вторичное обводнение (Проектный сценарий)
	экономически выгодного бизнеса	выгодно, поскольку наибольшей части осушенных торфяника сохраняются не подходящие условия для выращивания лесных культур – бедное минеральное питание и кислая почвенная среда		
д) социально-экологических (уровень воздействия на окружающую среду и местные сообщества);	Отсутствуют барьеры	Отсутствуют барьеры	Отсутствуют барьеры	Отсутствуют барьеры
е) квалификационных (доступность необходимых	Отсутствуют барьеры	Отсутствуют барьеры	Отсутствуют барьеры	В настоящее время нет достаточного количества квалифицированных

Вид барьера	Возможные виды деятельности			
	Добыча торфа	Ведение лесного хозяйства	Сохранение существующего состояния (Базовый сценарий)	Вторичное обводнение (Проектный сценарий)
компетенций для реализации технологии).				специалистов, способных реализовать данный проект. Есть специалисты по отдельным частям данного проекта, которых не достаточно для решения комплексной задачи

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для реализации Базового сценария нет никаких барьеров. В то же время, для альтернативных видов деятельности существуют барьеры и, в первую очередь, экономические, регуляторные и кадровые.

Риск непостоянства

Риск непостоянства минимален в связи с невозможностью реализации проектов по добыче торфа, обусловленным истощением торфяных запасов. Ожидается естественное восстановление болотных экосистем и долгосрочное накопление углерода в торфе.

В течение 30 лет (срок аренды лесных участков, согласно Договору аренды) и далее будет обеспечена сохранность территории Климатического проекта, включая сохранение гидрологического режима.

Риск торфяных пожаров в результате вторичного обводнения осушенного торфяника – минимален. Необходимой документацией (ПОЛ) предусмотрен комплекс защитных, в т.ч. противопожарных мероприятий на территории Климатического проекта.

3.1.2. Описание GEST-подхода

Прогноз развития Проектного сценария осуществляется на основании GEST-подхода [6,7], а также в соответствии с Национальной методологией СРМ №0016 [1].

Следует отметить, что специфика освоения и использования торфяных месторождений позволяет выделить два основных периода, в рамках которых происходят значительные изменения – это первые пять лет после реализации каких бы то ни было мероприятий (осушение, вторичное обводнение) и последующая стабилизация условий, сформировавшихся в данный период. Таким образом, при последующих расчетах были выделены два периода – 5 лет (с первого года начала Климатического проекта) и следующие 25 лет (начиная с 6-го до 10 и последующих годов).

Модель ГЕСТ (GEST, Greenhouse Gas Emission Site Type) была разработана ведущими европейскими учеными [6,7] для использования однородного состава наземной растительности и глубины залегания грунтовых вод в качестве косвенной меры выбросов ПГ на торфяниках. Растительность – это наиболее подходящий индикатор потоков парниковых газов [6], что обусловлено следующими причинами:

- является хорошим показателем глубины залегания грунтовых вод, которая, в свою очередь, сильно коррелирует с потоками ПГ;
- на нее воздействуют другие факторы местообитания, которые определяют объем выбросов ПГ от торфяников: наличие питательных веществ, реакция почвы (кислотность) и землепользование (история);
- прямо или косвенно ответственна за преобладающую часть выбросов ПГ, так как она регулирует обмен CO₂, поставляя органические вещества (включая корневые выделения) для образования CO₂ и CH₄,

уменьшает влажность торфа и обеспечивает альтернативные пути повышения эмиссии метана через аэренхиму ("шунтирующие виды");

- отражает долгосрочные колебания уровня воды и, таким образом, дает представление о среднегодовых потоках ПГ;

- позволяет проводить мелкомасштабное картирование (например, в масштабах 1:2,500 - 1:10,000).

Общий маршрут исследований участка «Орша 1» представлен на рисунке 9.

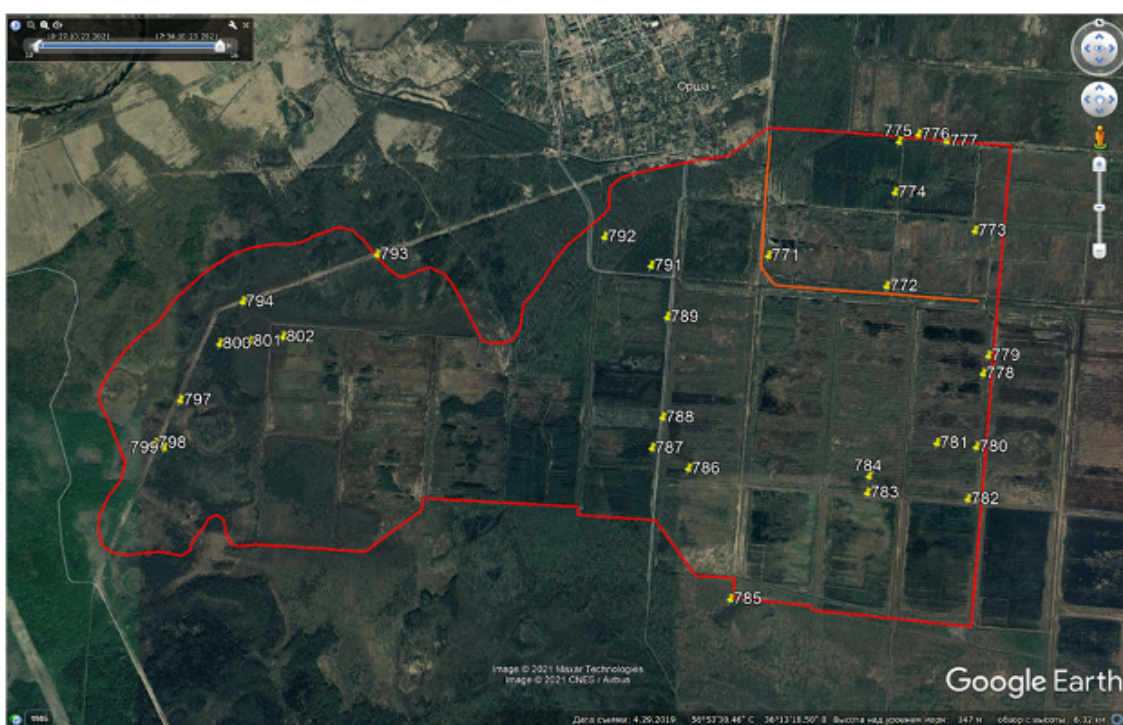


Рисунок 9 – Точки полевого обследования участка «Орша 1» торфяного месторождения «Оршинский мох»

Описание точек обследования представлено в таблице в Приложении А.

Общий маршрут исследований участка «Орша 2» представлен на рисунке 10.

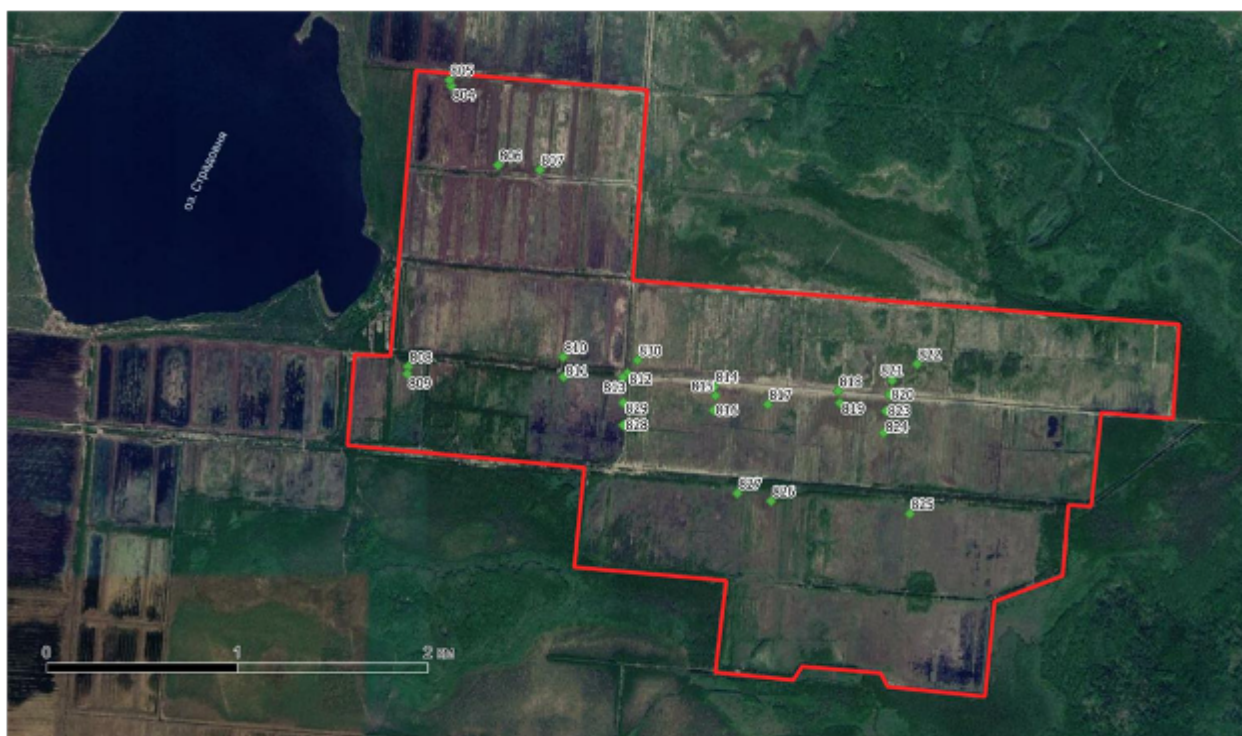


Рисунок 10 – Точки полевого обследования участка «Орша 2» торфяного месторождения «Оршинский мох»

Описание точек обследования представлено в таблице в Приложении Б.

Проведенные обследования территории позволили уточнить предварительные данные и повысить точность расчетов.

В последние два десятилетия существует задача оценки выбросов ПГ с территории осушенных торфяников, что, в первую очередь, необходимо для точного понимания вклада этих уникальных экосистем в проблему изменения климата. Данная задача становится все более актуальной для России, поскольку с 2023 г. активно развивается добровольный рынок углеродных единиц, в котором рассматриваются технологические и природно-климатические проекты и, в частности, по вторичному обводнению ранее осушенных торфяных месторождений.

Одним из решений данной задачи является метод использования классов GEST для картографирования нарушенных торфяников,

достаточно полно описанный Джоном Ковенбергом с соавторами в 2011 г. [6]. В дальнейшем он был развит многими авторами и получил наиболее полное обобщение в рамках разработки «Методического руководства для оценки эмиссии парниковых газов с нарушенных торфяников» (далее – Методическое руководство) [25].

Данный метод нашел широкое применение в мире и является хорошим компромиссом между научной точностью и стоимостью работ при реализации Климатических проектов, что в свою очередь, положительно оценивается как потенциальными инвесторами, так и международными реестрами углеродных единиц.

Объектом исследования являлись участки торфяного месторождения (т/м) Оршинский Мох (Тверская область), площадью 1190,45 га.

Общий план работ состоял из следующих этапов:

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Матрица переходов классов GEST была разработана на основании следующих подходов:

1. Анализ имеющихся литературных источников для сукцессий растительности на заброшенных и обводненных торфяниках;
2. Результаты мониторинга процесса вторичного обводнения и изменений биотических и абиотических факторов на мониторинговых площадках, где данные работы реализовывались в период 2014-2019 гг. [8].
3. Идеология связности классов GEST, представленная в Методическом руководстве [25].
4. Анализ исторических материалов ДЗЗ для участка планируемого проекта.

Анализ имеющихся литературных источников для сукцессий растительности на заброшенных и обводненных торфяниках

В рамках выполненного анализа был рассмотрен ряд фундаментальных источников, обобщающих всю основную литературу по рассматриваемой тематике и описывающих изменения природных комплексов на осушенных торфяниках, торфяниках после пожаров, а также обводненных торфяниках.

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Нарушенные разработкой торфяники являются интразональными комплексами, поэтому на них применимы знания об изменениях природных комплексов для различных зон. В рамках анализа были рассмотрены работы для Европейской части России и частично Белоруссии.

Были проанализированы закономерности изменения природных комплексов и растительного покрова для торфяников в пределах Центральной части Российской Федерации, в первую очередь в Тверской области, а также Московской, Владимирской, Ленинградской, Рязанской областей.

На изученных торфяниках развиваются процессы, схожие по основным признакам:

- естественное восстановление растительности;
- восстановление растительности после пожаров;
- восстановление растительности после естественного и антропогенного вторичного обводнения.

Для Базового сценария были использованы материалы по восстановлению растительности в естественном состоянии, без

вмешательства человека, после пожаров и в результате естественного обводнения.

Для Проектного сценария были использованы материалы по восстановлению растительности в результате естественного и вторичного обводнения.

Результаты мониторинга растительности на территориях, где вторичное обводнение было выполнено в 2014-2019 гг.

Для обоснования сукцессионных процессов были использованы результаты Проекта вторичного обводнения, реализованного в период 2014-2019 гг. Схожесть данных территорий в следующем:

- одна физико-географическая зона;
- одно торфяное месторождение (т/м Оршинский мох);
- идентичные способ добычи торфа – фрезерный, имеющий общие черты в виде открытой осушительной сетью, картовые поля и т.п.;
- один период завершения использования территории – конец 1980-х – начало 1990-х годов;

В пределах этих участков было заложено 14 площадок для контроля состояния растительности и УБВ с 2017 года.

Результаты мониторинга на этих 14 площадках также легли в основу определения переходов классов земного покрова для проектного сценария.

Идеология связности классов GEST, представленная в Методическом руководстве [25]

Авторы Методического руководства [25] провели измерения на 13 нарушенных торфяниках в 5 различных странах Восточной Европы. Как уже упоминалось, торфяники являются интразональными комплексами, поэтому использование классов GEST, а также измерений эмиссий, на них допустимо и для торфяников Тверского области.

Для подтверждения измерений эмиссий, полученных в рамках Методического руководства [25], в 2023 году были проведены измерения эмиссии парниковых газов камерами для пяти классов GEST. Результаты измерений и сравнения опубликованы в [24]. Сравнение показало, что результаты измерений эмиссии, проведенные на участках планируемой реализации климатического проекта сравнимы со значениями, приводимыми в мировой литературе, и в том числе в Методическом руководстве [25].

В летний период 2024 г. планируется продолжение измерений эмиссий парниковых газов на участках реализации климатического проекта.

Всего в рамках Методического руководства [25] было выделено 29 основных классов GEST и 7 дополнительных. Все классы относятся к торфяникам с мощностью торфа более 15 см. В основе выделения классов GEST лежит классическая идея биогеоиндикации – использование растительных сообществ в качестве индикатора свойств среды, не наблюдаемых напрямую.

Каждый из классов GEST характеризуется различными вариантами наборов видов растений, которые являются индикаторами этого класса. Например, для класса 16 (*Wet peat moss lawn/мокрые моховые сообщества: сфагновые с кустарничками и пушицей влагалищной*) дается общая характеристика сообщества в двух вариантах: сообщество *Sphagnum magellanicum* или *Eriophorum vaginatum*- *Sphagnum recurvum* сообщество. И также дается характерный для этих сообществ набор видов: *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum cuspidatum*, *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Chamaedaphne calyculata*, *Drosera anglica*, *D. Rotundifolia*, *Empetrum nigrum*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus microcarpus*, *O. Palustris*, *Rhynchospora alba*, *Rubus chamaemorus*, *Trichophorum cespitosum*, *Vaccinium uliginosum*, *V. Vitis-idaea*, *Cladopodiella fluitans*, *Dicranum*

polysetum, Polytrichum commune, Sphagnum fuscum, S. Capillifolium, S. Fallax, S. Flexuosum, S. Magellanicum, S. Rubellum, S. Tenellum, Cladonia stellaris, C. Stygia, Mylia anomala. Таким образом, можно довольно точно установить соответствие класса GEST, наблюдаемого на территории Климатического проекта, классу GEST, приведенному в справочнике в составе Методического руководства [25].

Справочник классов GEST в составе Методического руководства [25] организован следующим образом. На первом уровне идет разделение на открытые торфяники и залесенные торфяники. На втором уровне классы GEST разделяются по трофности – олиготрофные и мезотрофные, совместно с эвтрофными. На третьем уровне, идет подразделение выделенных классов по влажности, от сухих до мокрых.

Можно представить справочник классов в виде матрицы (таблица 9).

Таблица 9. Матрица классов GEST

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Классы GEST хорошо преобразуются в матрицу по градиенту сухой-мокрый. Во многом они отражают возможные трансформации природных комплексов при реализации Проектного сценария вторичного обводнения.

Анализ исторических материалов данных дистанционного зондирования для участков планируемого проекта

Дополнительно был проведен анализ изменений природных комплексов для зоны проведения климатического проекта.

В качестве основных материалов, позволяющих проследить историю развития биогеоценозов, выступали космические снимки (рисунок 11). Всего было подобрано 10 сроков наблюдения.

Снимки 1964 г., 1979 г., 1985 г., 2001 г., 2014 г., 2021 г. являлись базовыми для анализа. На их основе проводилось основное дешифрирование. Они были выбраны из-за их качества, отсутствия облаков и характеристики объекта в ключевые периоды. Снимки 1966 г., 1992 г., 1997 г., 2005 г. были выбраны как дополнительные, по ним дополнялись периоды дешифрирования. Высокодетальный снимок 2018 г. служил опорным, для верификации эталонов и дешифровочных признаков.

Было прослежено восстановление растительных сообществ на торфянике с момента окончания активной добычи до настоящего времени.

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 11 – Изменение распространения классов земного покрова во времени в период 1964-2021

Каждый тип растительности был отнесен к определенной группе. Всего было выделено 9 групп:

1. betula - мелколиственные леса
2. channel_road - торфяные дороги
3. fen - низинные болота
4. grass - травяные ассоциации
5. peat - открытый или слабозадерновый торф
6. phragmitus - тростниковые ассоциации
7. pinus - сосняки
8. sphagnum - сфагновые болота
9. water -зеркало воды

Основной анализ переходов типов растительности осуществлялся для этих групп.

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 12 – Изменение площадей, занятых разными группами растительности

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Таким образом, на площадках мониторинга с помощью анализа разновременных космических снимков были подтверждены основные направления переходов, полученных с помощью анализа литературы, описанных также в рамках Методического руководства [25].

По результатам работ по оценке состояния участков планируемого климатического проекта были выделены следующие классы GEST (Таблица 10)

Таблица 10. Классы GEST на участках «Орша 1» и «Орша 2» по состоянию на 2023 год.

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Полевые работы по предварительной оценке распределения классов GEST, выполненные на участках торфяного месторождения «Оршинский мох»

Оценка распределения однородных классов поверхности на территории участков месторождения

В рамках проектного этапа № 1 «Планирование и проектирование» проведены мероприятия по предварительной оценке торфяного месторождения – оценка распределения однородных классов поверхности на территории участков месторождения, планируемых к обводнению. При этом участок «Орша 2» был обследован на большей площади с целью изучения ситуации в непосредственной близости к проектной территории. Дальнейшие расчеты выбросов ПГ проводятся исключительно на проектной территории

Основополагающий научный подход при выборе мест проведения полевых измерений ПГ на торфянике «Оршинский мох» состоял в том, чтобы осуществить измерения тех классов GEST - однородных комплексов, которых наиболее полно и системно характеризуют эмиссию парниковых газов каждого объекта, а также, которые наиболее репрезентативно представляют различные стадии процесса восстановления осушенных территорий.

Также для участков «Орша 1» и «Орша 2» были выявлены дополнительные классы, существенно отличающиеся от предыдущих работ, но являющиеся наиболее широко представленными.

Поэтому основные ключевые участки (КУ), на которых проводились замеры ПГ, были расположены в следующих классах GEST:

1. Класс GEST №5 «Комплексы открытого или слабо задернованного сильно осушенного торфа (олиготрофного)».
2. Класс GEST №7 «Комплексы открытого или слабо задернованного влажного торфа (олиготрофного)».
3. Класс GEST №15 «Комплексы затопленных тростниковых зарослей».
4. Класс GEST № 20. «Комплексы открытой воды на торфе/каналы».
5. Класс GEST №22 «Среднеувлажненные лесные травяные, кустарничковые зеленомошные комплексы».

Определение остаточной мощности торфа и уровня болотных вод на участке проведения работ.

В процессе зондирования торфяной залежи определялись следующие показатели: оставшаяся мощность торфяного пласта, мощность сопутствующих отложений (при их наличии), подстилающая минеральная порода. Работы производились в соответствии с общими принципами осуществления разведывательных работ для добычи торфяного сырья. Необходимо отметить, что для определения остаточной мощности торфа производились выборочные зондирования отдельных участков торфяного месторождения, поскольку зондирование по пространственной сетке, являются избыточными и чрезмерными для данного типа научно-исследовательских работ.

Все точки зондирования были нанесены на топооснову, в таблицах Приложения А и Б приведены их географические координаты согласно навигатору «Garmin eTrex 20».

Зондирование торфяных отложений выполнялось зондировочным челноком торфяного бура ТБГ-1.

Общий маршрут исследований участка «Орша 1» представлены на рисунке 13. Описание точек обследования участка «Орша 1» представлены в таблице Приложение А.



Рисунок 13 – Точки полевого обследования участка «Орша 1»

Общий маршрут исследований участка «Орша 2» представлен на рисунке 14. Описание точек обследования представлены в таблице Приложение Б.



Рисунок 14 – Точки полевого обследования участка «Орша 2»

На основе полученных полевых данных были составлены карты распределения остаточной мощности торфа, а также УБВ по территории участков «Орша 1» и «Орша 2» (рисунки 15–18).

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 15 – Распределение остаточной мощности торфа
по участку «Орша 1»

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 16 – Распределение остаточной мощности торфа
по участку «Орша 2»

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 17 – Распределение УБВ по участку «Орша 1»

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 18 – Распределение УБВ по участку «Орша 2»

2.1.7.2. Проведение ботанических описаний в каждом выбранном классе GEST

Методика проведения общих геоботанических описаний

Геоботанические описания проведены по классическим методикам [11, 14], модифицированным под задачи современного болотоведения, в том числе, выделение функционально значимых единиц, для определения значений экосистемных функций в части углеродного баланса, характеристик водного режима и биологического разнообразия. Методика основана на иерархии единиц болотных ландшафтов, разработанной В. В. Мазингом (1974), и дополненной другими болотоведами [14, 15]. В таблице 11 представлена использованная в работе иерархия единиц пространственной структуры болотных ландшафтов.

Таблица 11. Элементы иерархии единиц пространственной структуры болотных ландшафтов

Ландшафтная единица	Единица картографирования в болотоведении	Разброс площади	Единица растительного покрова	Пример
Зона	Болотная зона	Континент, материк	Зоны растительности	Зона верховых болот умеренных горных областей
Урочище	Болотный массив	$10 - 10^4$ га	Тип растительности	Верховые болота
Ландшафтный участок (мезотоп)	Болотный участок	$10 - 10^2$ га	Группа фитоценозов	Рямы, топи, ГМК
Простая	Болотный	$10^{-2} - 10$ га	Фитоценоз	низкий рям, высокий

Ландшафт ная единица	Единица картографирова ния в болотоведении	Разброс площади	Единица растительно го покрова	Пример
фа́ция	микроландшафт			рям, проточная топь
Комплексн ая фа́ция	Комплексный болотный микроландшафт	$10^{-2} - 10$ га	комплекс фитоценозов	Грядово-мочажинный комплекс с облесёнными грядами, не проточная топь с высокими кочкам
Микротоп	Микроформа комплексных болотных микроландшафтов	$10^{-4} - 10^{-1}$ га	Фитоценоз и микроценоз	Гряды и мочажины , высокие кочки и межкочья в комплексной топи
Элемент мозаики	Нанотоп болотных микроландшафтов	Квадратны е метры и сантиметр ы	Микроценоз , синузия	Кочка, западина и пр.

Объектом изучения в рамках данного исследования стали болотные участки, фации и более низкие иерархические единицы в рамках выделенных 5 классов GEST на торфяном месторождении «Оршинский мох». Таким образом, каждый элемент (нанотоп или микроформа) был описан отдельно в границах болотной фации, которая соответствует ключевому участку №1-5.

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну.

Полевые замеры потоков парниковых газов

Измерения парниковых газов (ПГ) – CO_2 и CH_4 – проводились на осушенной части болотного массива «Оршинский мох» в Калининском районе Тверской области. Измерения проводились на пяти выделенных и верифицированных в ходе серии полевых выездов определенных классах GEST, представляющих собой однородный тип поверхности с единым фактором эмиссии парниковых газов.

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Для измерения потоков CO_2 и CH_4 из почвы использовался **статический камерный метод с использованием ручных камер**. Суть камерного метода проста и заключается в изоляции воздушного пространства над площадкой измерения от атмосферы и детектировании изменения концентраций ПГ в полученном замкнутом объеме. Зная объем изолированного воздуха, площадь поверхности, накрытую изолятором (камерой) и скорость изменения концентрации газа в изолированном объеме можно рассчитать газообмен между почвой и атмосферой. Спецификой этого метода является измерение потоков с малой площади, и в масштабе экосистемы полученные данные рассматриваются как точечные измерения. Технически для реализации камерного метода используют основание, врезаемое в почву и камеру, герметично сочленяемую с основанием. Простота камерного метода позволяет широко его применять для поисковых исследований с широким охватом пространственных вариаций, поэтому он часто используется для прикладных исследований как за рубежом, так и в России.

Альтернативой камерного метода является **метод турбулентных пульсаций или МТП** («eddy covariance method», в русскоязычной литературе также встречается название: метод «микровихревых

пульсаций», «пульсационных наблюдений») который является одним из наиболее теоретически обоснованных для измерения газовых потоков между атмосферой и экосистемами. Данный метод позволяет получить оценки потоков ПГ с разной площади, протяженностью от сотни метров до нескольких километров и временном масштабе от ~10 мин до нескольких лет. МТП широко используется для долговременных наблюдений с целью получения сезонных, годовых и более длительных оценок балансов диоксида углерода, метана, паров воды путём интегрирования результатов проводимого мониторинга. При этом полученные оценки потоков ПГ характеризуют территорию, не всегда однородную по экосистемным характеристикам, что не позволяет получать оценки потоков для конкретных элементов изучаемой экосистемы (например кочка или мочажина на верховом болоте). Существенным недостатком для широкого применения МТП является высокая стоимость комплекта оборудования (~100 млн руб.). Применение данного метода подразумевает электрификацию и охрану объекта, регулярное и сложное техническое обслуживание, получаемые результаты требуют сложной обработки данных, все это ограничивает данный метод для широкого прикладного использования. Данный метод в основном применяется на карбоновых полигонах, созданных для проведения комплексных научных исследований в Российской Федерации.

Для измерения потоков CO_2 и CH_4 на осушенной части болотного массива «Оршинский мох» использовались статические камеры квадратного сечения с площадью основания $0,49 \text{ м}^2$, высотой 25 и 50 см, объемом 119 и 206 л соответственно. Камеры устанавливались на металлические основания (70x70 см) из нержавеющей стали с гидрозатвором из отстоянной водопроводной воды, заглубляемые в торф на 5-10 см. Глубина врезки оснований измерялась рулеткой и учитывалась для конечного расчета объема воздуха в камере. Камеры оснащались

вентилятором, обеспечивающим слабое перемешивание воздуха во внутреннем объеме камеры. При установке оснований растительность внутри них оставалась в нетронутом состоянии, но на растительной ассоциации с тростником удалялись его сухие стебли. Камеры были изготовлены из прозрачного оргстекла со светопропускной способностью для фотосинтетически активной радиации $\approx 93\%$. Измерения прозрачной камерой соответствовали измерению чистого экосистемного обмена напочвенного покрова (NEE – net ecosystem exchange). NEE отражает разность двух противоположно направленных процессов – ассимиляции CO_2 экосистемой напочвенного покрова из атмосферы (в результате фотосинтеза) и процесса выделения CO_2 экосистемой напочвенного покрова в атмосферу (в результате ее дыхания). Отрицательные значения NEE соответствуют ассимиляции CO_2 из атмосферы экосистемой, положительные – его выделению в атмосферу. Измерения камерой, накрытой светонепроницаемым чехлом, соответствовали измерению экосистемного дыхания напочвенного покрова (Reco – Ecosystem respiration).

Для измерения потоков с открытой воды картового канала использовались плавающие камеры круглого сечения с площадью основания $0,09 \text{ м}^2$ и объемом 12 л. При измерениях потоков с водной поверхности вентиляторы внутри камеры не использовались для избежания эффекта «выдувания газа» из воды.

Изменение концентрации CO_2 и CH_4 в камере измерялось портативным газоанализатором «LI-7810» (LI-COR, США), оснащенным воздушным насосом и герметично соединенным с камерой по замкнутой схеме. Точность прибора для CO_2 – 3500 млрд^{-1} , для CH_4 – $0,6 \text{ млрд}^{-1}$. Частота измерений – 1 раз в секунду, экспозиция (время, в течение которого напочвенный покров герметично накрыт камерой и происходит измерение концентраций газов внутри камеры) – 3 мин, первые 60 сек из которых не

учитывались при расчёте величины потока (т.н. “deadband”) Величина потока ПГ в камере рассчитывалась методом наименьших квадратов, исходя из допущения о его линейности в течение экспозиции. При измерении плавающими камерами концентрация газа измерялась внутри камер сразу после установки на воду и спустя 15 минут, таким образом определялся поток CO_2 и CH_4 из воды, обусловленный как диффузионным, так и пузырьковым переносом.

Температура почвы измерялась термометром HI98509 Checktemp 1 (Hanna Instruments, США) на глубине 10 см рядом с каждым основанием во время замеров потоков ПГ. Фотосинтетически активная радиация (ФАР), температура и влажность воздуха определялась сенсором Minikin QTH (EMS Brno, Чехия) 1 раз в минуту в течение всего времени выполнения полевых измерений.

Результаты полевых работ

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Сопоставление суточных потоков ПТ на объектах «Оршинский мох» и «Дедово поле» приведены в таблице 13.

Расчет факторов эмиссии

Предварительный расчет факторов эмиссии для 5 выделенных классов поверхности осушенной части болотного массива «Оршинский мох» был сделан с привлечением опубликованных данных по потокам ПГ схожих объектов: Дубнинский болотный массив в Московской области [30], «Дедово поле» в Вологодской области [24]. Продолжительность года была разделена на три части: вегетационный период, межсезонье и период с устойчивым снежным покровом.

Для Тверской области продолжительность вегетационного периода была принята 147 дней (<http://www.agrien.ru/reg/тверская.html>), продолжительность периода с устойчивым покровом была принята четырем месяцам или 120 дням (<http://www.agrien.ru/reg/тверская.html>), период межсезонья был рассчитан как разность продолжительности года, вегетационного периода и периода с устойчивым снежным покровом и составил 98 дней.

Таблица 14. Величины среднесуточных потоков CO₂ (гCO₂ м-2 сут-1) и CH₄ (гCO₂-экв м-2 сут-1) использованные для расчета коэффициентов эмиссии 5 классов GEST на осушенной части болотного массива «Оршинский мох»

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Для расчета коэффициентов эмиссии для 5 классов GEST на болотном массиве «Оршинский мох» были использованы следующие допущения и данные:

- среднесуточные потоки ПГ за вегетационный период были взяты из работы [24], потоки для классов «Открытый торф», «Зарастающий голый торф» «Канал на открытом торфе» были взяты непосредственно, для класса «Березовый лес на торфе» были использованы среднесуточные потоки класса № 22 «Сухой сосняк», а для класса «Тростник» использовались среднесуточные потоки CO₂ и CH₄ полученные на мочажине во «Влажном сосняке» (класс № 22), т.к. эти классы схожи по уровню стояния грунтовых вод и количеству сфагнового мха на поверхности;
- *Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну;*
- среднесуточные потоки для периода с устойчивым снежным покровом

для классов «Открытый торф», «Зарастающий голый торф» «Канал на открытом торфе» были взяты из работы [30]. Для классов «Открытый торф» и «Зарастающий голый торф» зимние потоки были взяты одинаковыми, а для классов «Березовый лес на торфе» и «Тростник» были приняты нулевыми, из-за отсутствия опубликованной информации по аналогичным объектам;

- потоки закиси азота (N_2O) для данного типа объекта пренебрежимо малы и их вклад не учитывается;
- для пересчета потока CH_4 в CO_2 -эквиваленты использовался парниковый потенциал метана равный 28 [26]. Для канала рассчитывалась медиана потоков за все три дня наблюдений ($n=12$), т.к. выраженного суточного хода эмиссии CO_2 и CH_4 выявлено не было.

Приведенные коэффициенты эмиссии (Таблица 15) являются предварительными оценками, так как являются компиляцией данных с аналогичных объектов, для некоторых классов, таких как «Тростник» и «Березовый лес на торфе» применены значительные допущения. Дальнейший мониторинг ПГ на данном объекте, прежде всего в теплый вегетационный период позволит актуализировать приведенные оценки.

Таблица 15. Предварительные коэффициенты эмиссии для исследованных классов GEST на болотном массиве «Оршинский мох» и промежуточные расчетные значения

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Примечание: * — при учете доли каналов 6% в общей площади класса

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Общие выводы по результатам полевых работ

В результате полевых работ, проведенных на двух участках торфяного месторождения «Оршинский мох» («Орша 1» и «Орша 2») был выполнен широкий спектр научных исследований для целей уточнения предварительных результатов, полученных в рамках проектного этапа 1 «Планирование и проектирование». В частности, были выполнены следующие работы:

1. Полностью обследована территория двух участков – «Орша 1» и «Орша 2» торфяного месторождения «Оршинский мох» и подтверждены все однородные классы растительности, выделенные в рамках проектного этапа 1 «Планирование и проектирование»;
2. Определены конкретные места размещения ключевых участков, наиболее репрезентативные и характерные для определенного класса поверхности;
3. Для каждого класса поверхности определен уровень болотных вод;
4. Для каждого класса поверхности определена остаточная мощность торфа, подстилающая минеральная порода;
5. Даны подробные геоботанические описания всем ключевым участкам, являющимися эталонными для соответствующего класса GEST. На основе этой информации были уточнены и обоснован выбор определенного GEST-референса;
6. Подтверждена зависимость растительности от таких факторов среды как УБВ и остаточная мощность торфа;
7. Выявлены чужеродные виды растений, для которых целесообразна организация мониторинговых наблюдений, в том числе для выявления их взаимодействий с видами местной флоры;

8. Были проведены фактические замеры выбросов парниковых газов в каждом классе поверхности;

9. В завершении были проанализированы ряды изменений в сукцессионных процессах однородных классов поверхности и произведен расчет общего сокращения потоков парниковых газов в случае эффективной реализации Климатического проекта в условиях торфяного месторождения «Оршинский мох» Тверской области.

На основе всех рассмотренных материалов была разработана матрица переходов. Данная матрица соответствует идеям Национальной методологии СРМ №0016 [1]. В данном примере представлены ключевые даты смены GESTов, которые соответствуют 5-му году и 10-му году (окончанию первого периода кредитования).

Матрица переходов учитывает:

1. Базовый сценарий и, соответственно, изменения, которые могут быть без реализации Климатического проекта (непредсказуемые и разнонаправленные);
2. Проектный сценарий и, соответственно, тенденции увеличения УБВ и общей влажности проектной территории.

Реализация концепции незначительного обводнения участков лесовосстановления (посадок)

В 80 гг. XX в. на участке климатического проекта были проведены лесовосстановительные работы. В настоящее время эти участки находятся в различном состоянии. Однако на всех из них развит древостой с бонитетом не менее II-III, и с запасом более 300 м³/га. Наличие такого развитого древостоя заставляет этот момент учитывать отдельно и планировать сохранение текущего режима обводнения этих участков. Поэтому, была разработана отдельная матрица переходов для этих участков.

Матрица переходов при Базовом сценарии представлена в таблице 16.

Матрица переходов Проектного сценария представлена в таблице 17.

Матрица переходов проектного и базового сценариев для участков лесовосстановления представлена в таблице 18.

Итоговые расчеты по потокам парниковых газов представлены в таблицах 19-32.

Таблица 16. Матрица переходов при Базовом сценарии

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

* - дробью показаны переходные состояния классов GEST

Таблица 17. Матрица переходов Проектного сценария

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Таблица 18. Матрица переходов проектного и базового сценариев для участков лесовосстановления

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 36 – Карта однородных классов поверхности участка «Орша 1»
по состоянию на 2024 г

Таблица 19. Характеристика распределения однородных классов поверхности участка «Орша 1» по состоянию на 2024 г

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 37 – Карта однородных классов поверхности участка «Орша 1»
через 5 лет при Базовом сценарии

Таблица 20. Характеристика распределения однородных классов
поверхности участка «Орша 1» через 5 лет при Базовом сценарии

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 38 – Карта однородных классов поверхности участка «Орша 1»
через 10 лет при Базовом сценарии

Таблица 21. Характеристика распределения однородных классов
поверхности участка «Орша 1» через 10 лет при Базовом сценарии

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 39 – Карта однородных классов поверхности участка «Орша 1»
через 5 лет при Проектном сценарии

Таблица 22. Характеристика распределения однородных классов
поверхности участка «Орша 1» через 5 лет при Проектном сценарии

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 40 – Карта однородных классов поверхности участка «Орша 1»
через 10 лет при Проектном сценарии

Таблица 23. Характеристика распределения однородных классов
поверхности участка «Орша 1» через 10 лет при Проектном сценарии

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 41 – Карта однородных классов поверхности участка «Орша 2» по
состоянию на 2024 г.

Таблица 24. Характеристика распределения однородных классов
поверхности участка «Орша 2» по состоянию на 2024 г.

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 42 – Карта однородных классов поверхности участка Орша 2
через 5 лет при Базовом сценарии

Таблица 25. Характеристика распределения однородных классов
поверхности участка «Орша 2» через 5 лет при Базовом сценарии

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 43 – Карта однородных классов поверхности участка «Орша 2»
через 10 лет при Базовом сценарии

Таблица 26. Характеристика распределения однородных классов
поверхности участка «Орша 2» через 10 лет при Базовом сценарии

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 44 – Карта однородных классов поверхности участка «Орша 2»
через 5 лет при Проектном сценарии

Таблица 27. Характеристика распределения однородных классов
поверхности участка «Орша 2» через 5 лет при Проектном сценарии

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 45 – Карта однородных классов поверхности участка «Орша 1»
через 10 лет при Проектном сценарии

Таблица 28. Характеристика распределения однородных классов
поверхности участка «Орша 2» через 10 лет при Проектном сценарии

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

3.2 РАСЧЕТ ПОТОКОВ ПГ

3.2.1 Расчетная модель потоков ПГ

Для подробного расчета была использована следующая расчетная модель в соответствии с Национальной методологией СРМ №0016 [1]:

1. На всей территории проекта были выделены однородные участки поверхности, характеризующиеся одинаковыми коэффициентами эмиссии и факторами, влияющими на них – остаточная мощность торфа, уровень болотных вод, преобладающий вид растительности;
2. По каждому однородному участку были определены следующие показатели – площадь, общий коэффициент эмиссии, в том числе с детализацией на потоки в виде CO_2 и CH_4 , общая суммарная эмиссия от однородного участка;
3. Общие потоки ПГ от проектной территории находятся как сумма результирующих потоков ПГ от всех однородных участков;
4. На основе описания Базовой линии было обосновано, что ситуация в течении кредитного периода меняться не будет и, соответственно, ежегодно будут наблюдаться идентичные потоки ПГ;
5. На основе анализа научной литературы и проведенных мониторинговых работах (2017-2023 гг.) разработчиками Проектной документации, были обоснованы переходы одних однородных участков в другие в следствие повышения уровня болотных вод (УБВ), что и будет являться улучшением обстановки и способствовать снижению выбросов ПГ. Следовательно, другие типы однородных участков характеризуются меньшими значениями выбросов ПГ;
6. В ходе реализации комплекса мониторинговых активностей данные изменения будут наблюдаться в т.ч.:

- а. на основе картографирования и дешифрирования ситуации в последующие годы кредитного периода будут определяться площадные изменения однородных участков;
- б. в рамках проведения мониторинга были выбраны ключевые участки, которые наиболее репрезентативны, и на которых будут проводиться детальные измерения УБВ, остаточной мощности торфа, детальное описание растительности, а также измерения потоков ПГ методом зарытых камер;
- с. также планом мониторинга предполагается проведения маршрутного обследования территории с целью выявления изменений и фиксацией появления и распространения влаголюбивой растительности, свидетельствующей о формировании длительных условий избыточного увлажнения.

Таким образом, в расчетной модели проводились ежегодные расчеты потоков ПГ как по каждому однородному участку, так и по всей территории с детализацией на CO_2 и CH_4 .

В таблицах 29-31 приведены суммарные расчеты выбросов ПГ при Базовом и Проектном сценариях на рассматриваемых участках «Орша 1» и «Орша 2», а также потенциальное сокращение выбросов в результате практической реализации Климатического проекта.

Также приведены расчеты в пересчете для каждого парникового газа: CO_2 и CH_4 .

Таблица 29. Расчет потоков ПГ на участке «Орша 1», т.CO2-экв.

		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ежегодные выбросы, тCO2экв.	BL_Year	14 283	14 390	14 496	14 603	14 710	14 711	14 711	14 711	14 711	14 711
	PS_Year	14 283	11 580	8 878	6 176	3 474	3 335	3 197	3 060	2 923	2 790
Ежегодные изменения, т.CO2экв.	ΔGHG	0	2 809	5 618	8 427	11 236	11 375	11 514	11 651	11 788	11 921
Изменения нарастающим итогом, тCO2экв.	ΔGHG	0	2 809	8 427	16 854	28 090	39 465	50 979	62 630	74 418	86 340

Таблица 30. Расчет потоков ПГ на участке «Орша 2», т.CO2-экв.

		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ежегодные выбросы, тCO2экв.	BL_Year	5 364	5 565	5 766	5 966	6 167	6 167	6 168	6 168	6 168	6 168
	PS_Year	5 364	4 470	3 576	2 696	1 788	1 701	1 614	1 527	1 441	1 356
Ежегодные изменения, т.CO2экв.	ΔGHG	0	1 095	2 189	3 270	4 379	4 466	4 554	4 640	4 727	4 813
Изменения нарастающим итогом, тCO2экв.	ΔGHG	0	1 095	3 284	6 555	10 933	15 400	19 953	24 594	29 321	34 133

Таблица 31. Итоговые изменения потоков ПГ с двух участков «Орша 1» и «Орша 2», т.СО₂-экв.

		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Ежегодные изменения, тСО ₂ экв.	ΔGHG	0	3 904	7 808	11 697	15 615	15 841	16 068	16 291	16 515	16 734
Изменения нарастающим итогом, тСО ₂ экв.	ΔGHG	0	3 904	11 711	23 409	39 024	54 865	70 933	87 224	103 739	120 473

3.2.2. Расчет потенциальных выбросов ПГ от пожаров на проектной территории

Выбросы ПГ как в Базовом, так и в Проектном сценариях могут быть увеличены за счет потенциально возможных пожаров. Данное природное явление может ускорить и усилить выбросы ПГ в кредитный период Климатического проекта. С целью оценки потенциально возможных выбросов ПГ при пожарах в Базовом сценарии необходимо провести ретроспективный анализ пожаров на рассматриваемой территории. И на основе фактических данных рассчитать средние показатели эмиссии ПГ. Таким образом, в данном разделе приводится оценка потенциального ущерба от пожаров с помощью следующих методов:

- 1) По расчетам фактических площадей пожаров, объема сгоревшего торфа, содержания углерода в органической части сгоревшего торфа;
- 2) По данным IPCC, по средним показателям выбросов CO₂ и CH₄ при пожарах на торфяниках.

Метод расчета выбросов ПГ от пожаров по фактическим данным (Метод №1).

Для общей оценки потенциальных выбросов ПГ в Базовом сценарии по данному методу проводится анализ ретроспективных данных обо всех пожарах, произошедших на проектной территории за последние 33 года. Далее анализируется площадь всех пожаров. Также принимается средняя величина глубины прогорания, составляющая 0,5 м, что подтверждается литературными источниками [28]. Далее производится расчет объема выделившихся ПГ на основе данных по качественным характеристикам торфа, принятых и широко используемых в торфяной промышленности [9, 29, 30].

Для участка «Орша 1» получено следующее распределение частоты и длительности пожаров (рисунок 49).

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 49 – Интенсивность пожаров участка «Орша 1»

Таблица 32. Распределение площадей пожаров на участке «Орша 1» по степени интенсивности

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Для участка «Орша 2» получено следующее распределение частоты и длительности пожаров (рисунок 50).

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Рисунок 50 – Интенсивность пожаров участка «Орша 2»

Таблица 33. Распределение площадей пожаров на участке «Орша 2» по степени интенсивности

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Таблица 34. Итоговый расчет объемов сгоревшего торфа

Баллы интенсивнос ти	Участок Орша 1		Участок Орша 2		Частота (пожары/го д)	Глуби на (м)	Объем торфа сгоревшего (м3)		Прогнозируемы й объем сгоревшего торфа (м3) за 10 лет с учетом частоты пожаров в базовом проекте	
	Площад ь, га	% от общей площад и	Площад ь, га	% от общей площад и			Орша 1	Орша 2	Орша 1	Орша 2
1	<i>Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну</i>				0,02	0,5	1 099 500	546 500	21 990	10 930
2					0,05	0,6	1 080 600	1 396 200	54 030	69 810
3					0,05	0,7	233 800	119 280	11 690	5 964
4					0,08	0,8	0	759 200	0	60 736
ИТОГО							2 413 900	2 821 180	87 710	147 440

Расчет эмиссии ПГ сгоревшего торфа

Общий объем сгоревшего торфа составляет:

1. Найдем общую массу сгоревшего торфа по формуле [9]:

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Суммарные потери углерода с двух участков составляют 238 645,8 тСО₂.

2. Поскольку период наблюдения составил 1991-2023 гг., что составляет 33 года, усредненные показатели потерь за весь период составляют:

$$238\,645,8 / 33 = 7\,232 \text{ тСО}_2/\text{год}.$$

3. Общая площадь двух участков составляет 1 190,5 га. Таким образом, удельные выбросы СО₂ за весь период наблюдения составил:

$$7\,232 / 1190,5 = 6,1 \text{ тСО}_2/\text{га*г}.$$

Таким образом, можно предположить, что в период кредитования проекта (10 лет) ущерб от пожаров может составить 6,1 тСО₂/га*г. согласно данного расчетного метода.

**Метод расчета выбросов ПГ от пожаров по данным IPCC [27],
Метод №2.**

**EQUATION 2.8
ANNUAL CO₂-C AND NON-CO₂ EMISSIONS FROM ORGANIC SOIL FIRE**

$$L_{fire} = A \bullet M_B \bullet C_f \bullet G_{ef} \bullet 10^{-3}$$

Where:

L_{fire} = amount of CO₂ or non-CO₂ emissions, e.g. CH₄ from fire, tonnes

A = total area burnt annually, ha

M_B = mass of fuel available for combustion, tonnes ha⁻¹ (i.e. mass of dry organic soil fuel) (default values in Table 2.6; units differ by gas species)

C_f = combustion factor, dimensionless

G_{ef} = emission factor for each gas, g kg⁻¹ dry matter burnt (default values in Table 2.7)

Таблица 36. Исходные данные по среднегодовой площади пожаров

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

1. Показатель Мв принимаем 336.

TABLE 2.6 ORGANIC SOIL FUEL CONSUMPTION VALUES (MASS OF DRY MATTER FOR A RANGE OF ORGANIC SOIL AND FIRE TYPES, TO BE USED IN CONJUNCTION WITH EQUATION 2.8, TO ESTIMATE THE PRODUCT OF QUANTITIES M_B AND C_F)					
Climate/vegetation zone	Sub-category	Mean (t d.m. ha ⁻¹)	95% confidence interval (t d.m. ha ⁻¹)		Citations
Boreal/temperate	Wildfire (undrained peat)	66	46	86	Amiro <i>et al.</i> , 2001; Benscoter & Wieder, 2003; Cahoon <i>et al.</i> , 1994; de Groot & Alexander, 1986; Kajii <i>et al.</i> , 2002; Kasischke & Bruhwiler, 2003; Kasischke <i>et al.</i> , 1995; Kuhry, 1994; Pitkänen <i>et al.</i> , 1999; Poulter <i>et al.</i> , 2006; Turetsky & Wieder, 2001; Turetsky <i>et al.</i> , 2011a, b; Zoltai <i>et al.</i> , 1998
	Wildfire (drained peat)	336	4 ^a		Turetsky <i>et al.</i> , 2011b
	Prescribed fire (land management)	-	-		No literature found
Tropical	Wildfire (undrained peat)	-	-		No literature found
	Wildfire (drained peat)	353	170	536	Ballhorn <i>et al.</i> , 2009; Page <i>et al.</i> , 2002; Usup <i>et al.</i> , 2004
	Prescribed fire (agricultural land management) ^b	155	82	228	Saharjo & Munoz, 2005; Saharjo & Nurhayati, 2005

^a Standard error

2. Показатель Cf принимаем: 1

CHOICE OF EMISSION FACTORS

Tier 1

The Tier 1 method uses default values for M_B , C_F and G_{ef} along with default emission factors provided in Tables 2.6 and 2.7. Gas species in Table 2.7 are given as CO₂-C, CO and CH₄.

Due to limited data available in the scientific literature, organic soils have been very broadly stratified according to climate domain (boreal/temperate and tropical) and fire type (wild vs. prescribed). Values are derived from the literature for all categories with the exception of prescribed fires.

For all organic soil fires, the default combustion factor is 1.0, since the assumption is that all fuel is combusted (Yokelson *et al.*, 1997).

3. Emission factor for each gas принимаем 362, 207 и 9 для газов CO₂, CO и CH₄ соответственно

TABLE 2.7 EMISSION FACTORS (G KG ⁻¹ DRY MATTER BURNT) FOR ORGANIC SOIL FIRES. VALUES ARE MEANS ± 95% CI (TO BE USED AS QUANTITY G _{EF} IN EQUATION 2.8)				
Climate/vegetation zone	CO ₂ -C	CO	CH ₄	Citations
Boreal/temperate	362 ± 41	207 ± 70	9 ± 4	Ward & Hardy, 1984; Yokelson <i>et al.</i> , 1997; Yokelson <i>et al.</i> , 2013
Tropical	464	210	21	Christian <i>et al.</i> , 2003

1. These values have been derived from a very limited number of studies. The EF values for boreal/temperate fires are arithmetic means of the two values reported by Yokelson *et al.* (1997) for Alaska and Minnesota organic soils (carbon content 49% for Minnesota; n.d. for Alaska), of the minimum and maximum values reported by Ward and Hardy (1984) (no carbon contents reported) and of the single value reported by Yokelson *et al.* (2013) for Alaskan organic soil (carbon content 42%). Surface (flaming) and deep (smouldering) organic soil fires produce a complex mixture of gases and fine particles, the nature of which will reflect vegetation type, fire behaviour, soil physical and chemical characteristics as well as combustion conditions (in particular combustion efficiency) (Itkonen & Jantunen, 1986; NCDENR, 1998). The combustion of organic material leads to a loss of carbon; most of this is in the form of CO₂, but quantities of CO, CH₄, long-chain hydrocarbons and carbon particulate matter are also emitted. Other greenhouse gases along with ozone precursors (NO_x), volatile organic compounds (VOCs) and polycyclic aromatic hydrocarbons are also released (Ramadan *et al.*, 2000; Gebhart *et al.*, 2001; Honrath *et al.*, 2004; Val Martin *et al.*, 2006; Lapina *et al.*, 2008; Akagi *et al.*, 2011). Emission factors for N₂O and NO_x are not provided at Tier 1. There are very limited data for N₂O and NO_x emissions from organic soil fires and it should be noted that N₂O can be produced in canisters during sample storage (e.g. Cofer *et al.*, 1990). At higher tiers, N₂O and NO_x can either be measured directly or could be calculated using published emission ratios for organic soil fires (e.g. Christian *et al.*, 2003; Hamada *et al.*, 2013).

2. The composition of organic soil fire emissions differs substantially from forest fires on mineral soils; in part, this is a function of the fact that organic soil fires are dominated by smouldering rather than flaming combustion owing to the moist and often oxygen-limiting substrate conditions. Fire temperatures also differ: the typical peak temperature of smouldering organic soil fires is in the range 500–700°C, while for flaming fires it can be 1000–1500°C (Usup *et al.*, 2004; Rein *et al.*, 2008). The lower temperatures and smouldering combustion associated with organic soil fires make them harder to detect by satellites and lead to the emission of high amounts of CO relative to CO₂ as well as large amounts of fine particulate matter (PM_{2.5}); fires on tropical organic soils, for example, emit as much as three to six times more particulate matter per amount of biomass consumed than other types of biomass fires (grassland, forest, plantation fires) (Heil *et al.*, 2006). The emission ratio of CO to CO₂ (ER_{CO/CO2}) can be used as an indicator of the relative amount of flaming versus smouldering combustion during biomass burning with higher ER_{CO/CO2} observed in smouldering fires (Cofer *et al.*, 1989, 1990; Christian *et al.*, 2007; Yokelson *et al.*, 2007).

Таблица 35. Итоговые расчеты

Наименование участка	Среднегодовая площадь пожаров, А, га	Мв	Cf	Cef (CO ₂)	Cef (CO)	Cef (CH ₄)	Степень 10-3	Итоговый расчет для CO ₂	Итоговый расчет для CH ₄
Орша 1	13,1	336	1	362	207	9	0,001	1 593,38	39,61*28*
Орша 2	13,8	336	1	362	207	9	0,001	1 678,52	41,73*28*
ИТОГО								3 271,90	2 277,68
						Общие ежегодные выбросы			5 549,58
						Общая площадь проектной территории, га			1 190,46
						Удельные выбросы тCO ₂ -экв./га*г			4,66

*- поправочный коэффициент для CH₄, составляющий 28 в связи с пересмотром GWP. Источник: [26]

Таким образом, второй метод расчета показал средние выбросы ПГ от пожаров на уровне 4,66 тCO₂/га*г. В соответствии с принципом консерватизма из двух методов принимаем метод, показавший наименьший показатель (Метод на основе данных IPCC, Метод №2). Следовательно, предполагается, что в Базовом сценарии будут наблюдаться выбросы не только от минерализации торфа, что отражено в GEST-подходе, но и при потенциально возможных пожарах, оцененных на уровне **4,66 тCO₂/га*г**. Именно на эту величину увеличиваются выбросы ПГ в Базовом сценарии. При этом, также предполагается, что в Проектном сценарии данные выбросы будут предотвращены. Данные итоговые расчеты приведены в табл.36. Полученные данные отражены на графиках на рис.46-48.

Таблица 36. Итоговые изменения потоков ПГ с двух участков «Орша 1» и «Орша 2» с учетом расчетов по данным IPCC, т.СО₂-экв.

		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Изменения нарастающим итогом, тСО ₂ экв.	ΔGHG	0,00	3 904	11 711	23 409	39 024	54 865	70 933	87 224	103 739	120 473
ИТОГО с учетом расчетов по IPCC (4,66)	ΔGHG ^{IPCC}	0,00	9 453	22 811	40 058	61 222	82 613	104 230	126 071	148 136	170 419

Динамика потоков ПГ по участкам «Орша 1» и «Орша 2» представлены на рисунках 46-47.

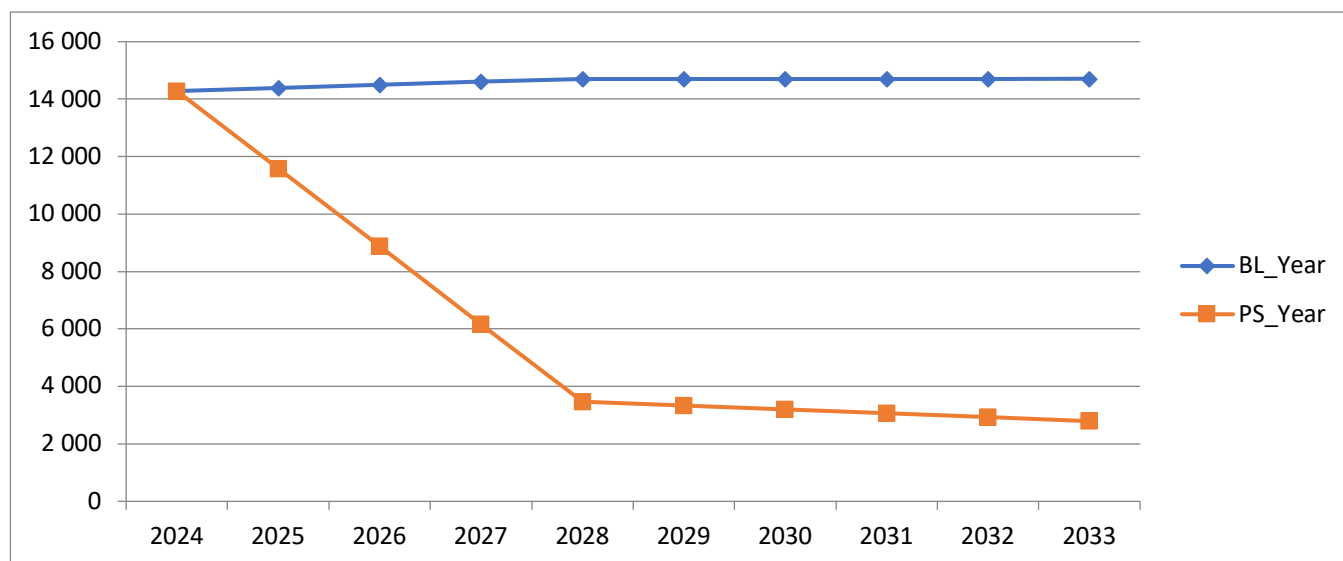


Рисунок 46 – Результирующие потоки ПГ на участке «Орша 1»

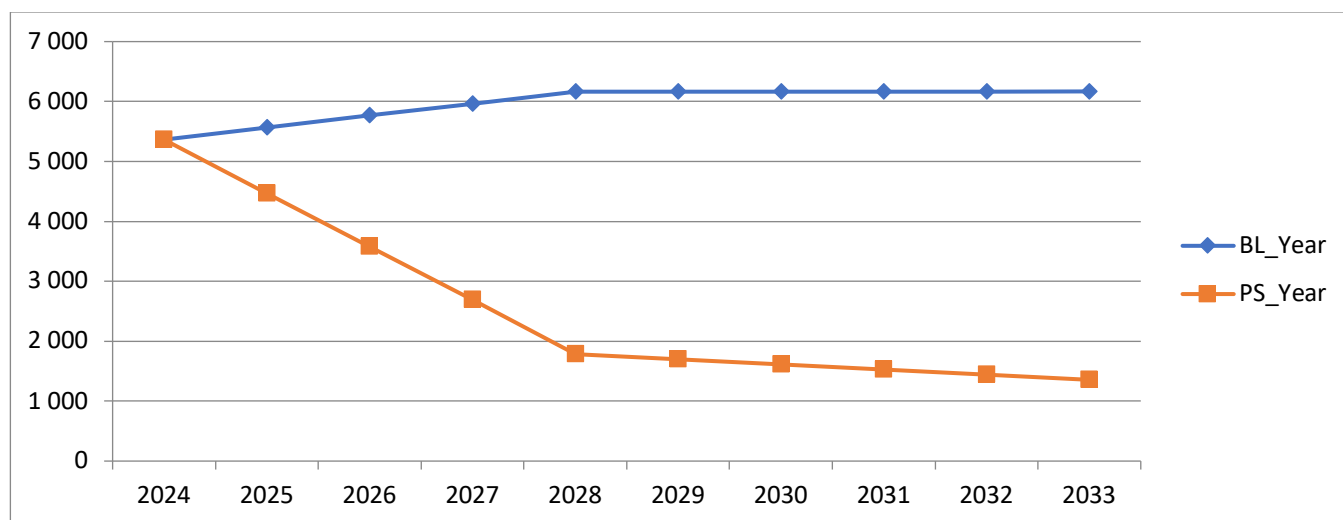


Рисунок 47 – Результирующие потоки ПГ на участке «Орша 2»

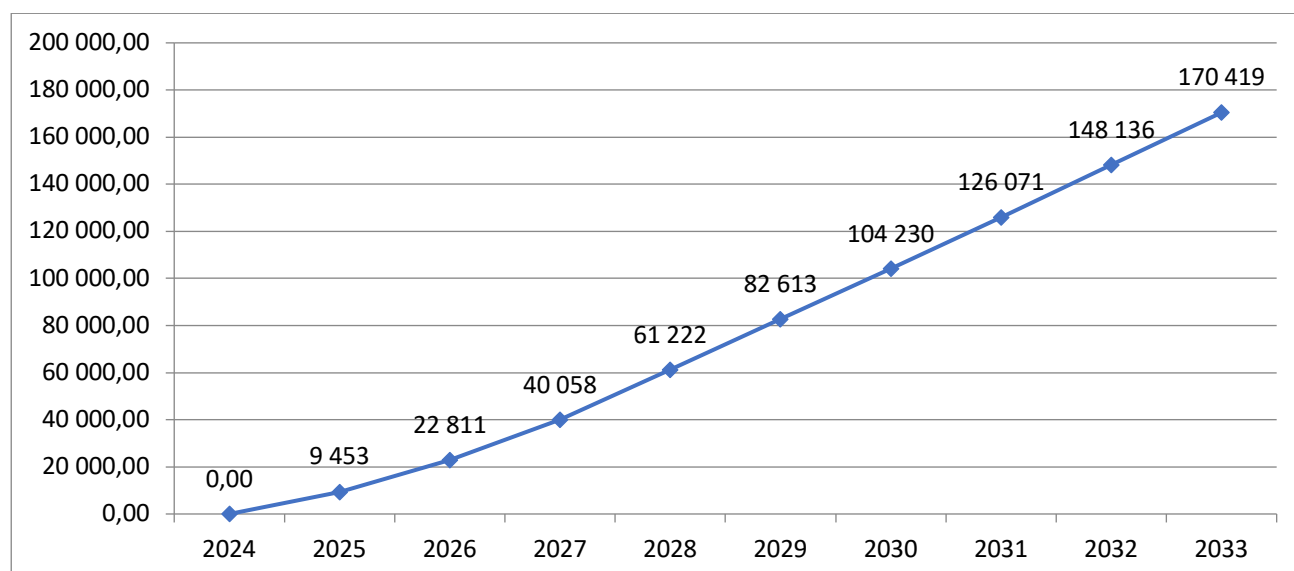


Рисунок 48 – Накопленное снижение ПГ за кредитный период (10 лет)
с территории проекта

Таким образом, в результате реализации климатического проекта ожидается снижение выбросов ПГ на величину **170 419** тСО₂-экв. за 10 лет кредитного периода, что составляет в среднем **14,32** тСО₂-экв./га*г.

3.2.3 Дополнительные выбросы ПГ в период реализации проектных решений.

Реализация проектных мероприятий будет осуществляться в течение несколько месяцев с использованием строительной техники. Негативное воздействие данных работ подробно описано в Приложении Г (ОВОС). В Таблице 37 представлен перечень загрязняющих веществ, их класс опасности, ПДК и годовой выброс при реализации проекта вторичного обводнения

Таблица 37. Перечень загрязняющих веществ, их класс опасности, ПДК и годовой выброс при реализации проекта вторичного обводнения.

<i>Вещество</i>		<i>Исп. критерий</i>	<i>Значение крит, мг/м³</i>	<i>Суммарный выброс вещества</i>	
<i>Код</i>	<i>наименование</i>			<i>г/с</i>	<i>т/год</i>
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,2	0,10931	0,001215
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,4	0,02056	0,000198
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15	0,02099	0,000105
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50	0,01309	0,000288
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,008	0,000003	0,00000002
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,0	0,10212	0,007163
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	ПДК м/р	5,0	0,00105	0,000061
2732	Керосин	ОБУВ	1,2	0,02882	0,001388
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1,0	0,000913	0,000009
Всего веществ: 9				0,296856	0,0104270
в том числе твердых: 1				0,02099	0,0001050
жидких/газообразных: 8				0,275866	0,0103220

Данные сведения свидетельствуют о крайне незначительных объемах выбросов загрязняющих веществ в период реализации проекта. Поэтому, эти

сведения не принимаются во внимание при общих расчетах потоков парниковых газов.

Иных мероприятий, увеличивающих выбросы ПГ в течении кредитного периода, не предполагается.

Риски увеличения выбросов парниковых газов и (или) уменьшения их поглощения вне границ проекта,

Проектные мероприятия реализуются исключительно в границах проектной территории и, следовательно, изменение гидрологического режима будет наблюдаться именно на обозначенной территории. Особенностью проектной территории является ее ограничение осушительными каналами, которые были созданы в период осушения болота и добычи торфа именно для предотвращения влияния на прилегающие территории. Более того, во всех гидрологических и гидрогеологических расчетах нормы осушения и влияние осушительных каналов принимается на расстоянии не более 100 м. В рамках подготовки к реализации проекта были собраны подробные характеристики гидрологической и гидрогеологической обстановки, которые подтверждают данный факт.

Соответственно, обратное воздействие по повышению уровня воды также будет оказывать воздействие в границах проекта. Расстояние до ближайших населенных пунктов составляет более 3000 м.

Для контроля за состоянием уровня болотных вод (УБВ) на прилегающих территориях будут проводиться регулярные измерения в существующих скважинах и колодцах прилегающих населенных пунктах.

4. ДАТА НАЧАЛА И СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА, СРОКИ ЭТАПОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Дата принятия решения об осуществлении финансового обеспечения реализации мероприятий проекта: 01 декабря 2023 г.

Дата начала реализации проекта (фактическая): «29» декабря 2024.

Дата завершения реализации проекта (планируемая): «29» декабря 2054.

Сроки реализации проекта: «29» декабря 2024 – «29» декабря 2054.

Сведения о периоде, в течение которого в результате реализации проекта происходит сокращение (предотвращение) выбросов парниковых газов и (или) увеличение их поглощения): «29» декабря 2024 – «29» декабря 2034.

5. ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ПО СБОРУ ПЕРВИЧНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СВЕДЕНИЙ О СОКРАЩЕНИИ (ПРЕДОТВРАЩЕНИИ) ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ИЛИ УВЕЛИЧЕНИИ ПОГЛОЩЕНИЯ ТАКИХ ГАЗОВ НА ПРОТЯЖЕНИИ ПЕРИОДА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

5.1 ОПИСАНИЕ ЗАДАЧ МОНИТОРИНГА

Мониторинг осуществляется для целей достоверной количественной оценки запасов углерода и выбросов ПГ в Проектном сценарии и включает выполнение следующих задач:

- мониторинг биоразнообразия, включая измерение растительности в границах проекта и на прилегающих территориях, в том числе измерение количественных и качественных показателей ключевых видов флоры и фауны (биоиндикаторы);
- измерение уровня болотных вод (УБВ);
- измерение площади территории с уровнем болотных вод (УБВ);
- измерение остаточной мощности торфяных отложений;
- измерение климатических параметров территории реализации проекта;
- измерение выбросов ПГ на ключевых площадках (пространственная изменчивость потоков парниковых газов; временная изменчивость потоков парниковых газов);
- измерение отметок поверхности проектной территории и оценка степени усадки и минерализации торфа;
- оценка количества и площади распространения пожаров (в случае их возникновения).

Мониторинговые работы по характеру своей реализации делятся на две группы:

1. Общие наблюдения за всей проектной территорией с помощью данных дистанционного зондирования земли (спутниковые снимки, данные с БЛА);
2. Выбор ключевых наиболее репрезентативных площадок размером 10*10 м во всех GEST, а также в буферной зоне, для детальных наблюдений за составом растительности, УБВ, остаточной мощности торфа, количества ПГ [1].

5.2 ПОКАЗАТЕЛИ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ИЗМЕРЕНИЮ В РАМКАХ МОНИТОРИНГА

В рамках мониторинга планируется осуществление измерения следующих показателей:

- параметры биоразнообразия, включая параметры растительности в границах проекта и на прилегающих территориях, в том числе количественные и качественные показатели ключевых видов флоры и фауны (биоиндикаторы);
- уровень болотных вод (УБВ);
- площадь территорий с увеличенным уровнем болотных вод (УБВ);
- остаточная мощность торфяных отложений;
- климатические параметры территории реализации проекта;
- выбросы ПГ на ключевых площадках (концентраций CO₂, CH₄);
- измерение отметок поверхности проектной территории и оценка степени усадки и минерализации торфа;
- количество и площадь распространения пожаров (в случае их возникновения).

5.3 ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОНИТОРИНГА КЛИМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТА

Показатели мониторинга, которые необходимо собрать, и методы сбора этих данных, приведены в таблице 38.

Сбор мониторинговых данных осуществляется исполнителем Климатического проекта самостоятельно, либо с привлечением соответствующих специалистов (в случае необходимости).

Таблица 38. Собираемые данные и методы их сбора

№ п/п	Показатель	Собираемые данные (ед. измерения)	Методы сбора данных (инструментальное обеспечение)	Место сбора данных	Периодичность сбора данных
1.	УБВ (уровень болотных вод)	Высота поверхности болотных вод (м)	Измерение в автоматическом режиме (датчики уровня воды)	Ключевые участки в границах проектной территории (Рис.51)	В течении всего срока
2.	Остаточная мощность торфа	Глубина торфяной залежи (м)	Измерение (посредством бурения залежи буром торфяным ТБГ-1)	Ключевые участки в границах проектной территории (Рис.51)	Один раз в три года
3.	Количество ПГ	Объем выделяемых парниковых газов (концентраций CO ₂ , CH ₄)	Статический камерный метод с определением концентраций CO ₂ и CH ₄ портативными газоанализаторами LiCor 7810 (CO ₂ , CH ₄) и AZ7752 (CO ₂), а также метод газовой хроматографии (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O) на хроматографах типа Кристаллюкс 4000м, Кристалл 5000.2,	Ключевые участки, на которых проводятся измерения ПГ в границах проектной территории	Ежегодно

№ п/п	Показатель	Собираемые данные (ед. измерения)	Методы сбора данных (инструментальное обеспечение)	Место сбора данных	Периодичность сбора данных
			Кристалл 2000м. Для измерений потоков парниковых газов с поверхности почвы планируется использовать прозрачные камеры квадратного сечения, оснащенные вентилятором, обеспечивающим слабое перемешивание воздуха во внутреннем объеме камеры, электронным термометром для измерения температуры воздуха внутри камеры и съемным светоотражающим чехлом позволяющим проводить измерения как чистого экосистемного обмена CO₂ в прозрачной камере (NEE – net ecosystem exchange), так и экосистемного дыхания в темной камере (Reco - ecosystem respiration). Планируется использовать камеры с площадью основания 50х50 см и объемом 75 л, а также 70х70 см и двумя вариантами объемов 119 и 206 л. Пропускная способность прозрачных камер для фотосинтетически активной радиации порядка 93%. Для измерений потоков парниковых газов с поверхности воды будут использованы плавающие камеры круглого сечения, объемом 12 л.	(Рис.52)	

№ п/п	Показатель	Собираемые данные (ед. измерения)	Методы сбора данных (инструментальное обеспечение)	Место сбора данных	Периодичность сбора данных
4.	Показатели биоразнообразия	Состав, структура, функционирование, динамика природных и антропогенно-преобразованных систем в части компонентов биоразнообразия	Реализация программы мониторинга биоразнообразия	По всей территории проекта	Ежегодно
5.	Изменение растительности	Вид растительности и общее проективное покрытие на площадках мониторинга	Анализ ДЗЗ и полевая верификация	Ключевые участки в границах проектной территории, а также маршрутные описания по всей территории проекта	Ежегодно
6.	Биоиндикаторы		Наблюдение	По всей территории проекта	Ежегодно
7.	Количество и площадь распространения пожаров	Число пожаров (ед.), Площадь пожаров (га)	Анализ ДЗЗ и полевой мониторинг	По всей территории проекта	Ежегодно
8.	Климатические показатели	Температура воздуха (град. Цельсия), влажность воздуха	Данные метеорологических станций Росгидромета, наиболее близко расположенных к территории	По всей территории проекта	Ежегодно

№ п/п	Показатель	Собираемые данные (ед. измерения)	Методы сбора данных (инструментальное обеспечение)	Место сбора данных	Периодичность сбора данных
		(%), атмосферные осадки (мм), испарение с поверхности почвы (г/м ² *сут.), количество солнечной радиации (Дж/м ²), скорость ветра (м/с).	Климатического проекта		

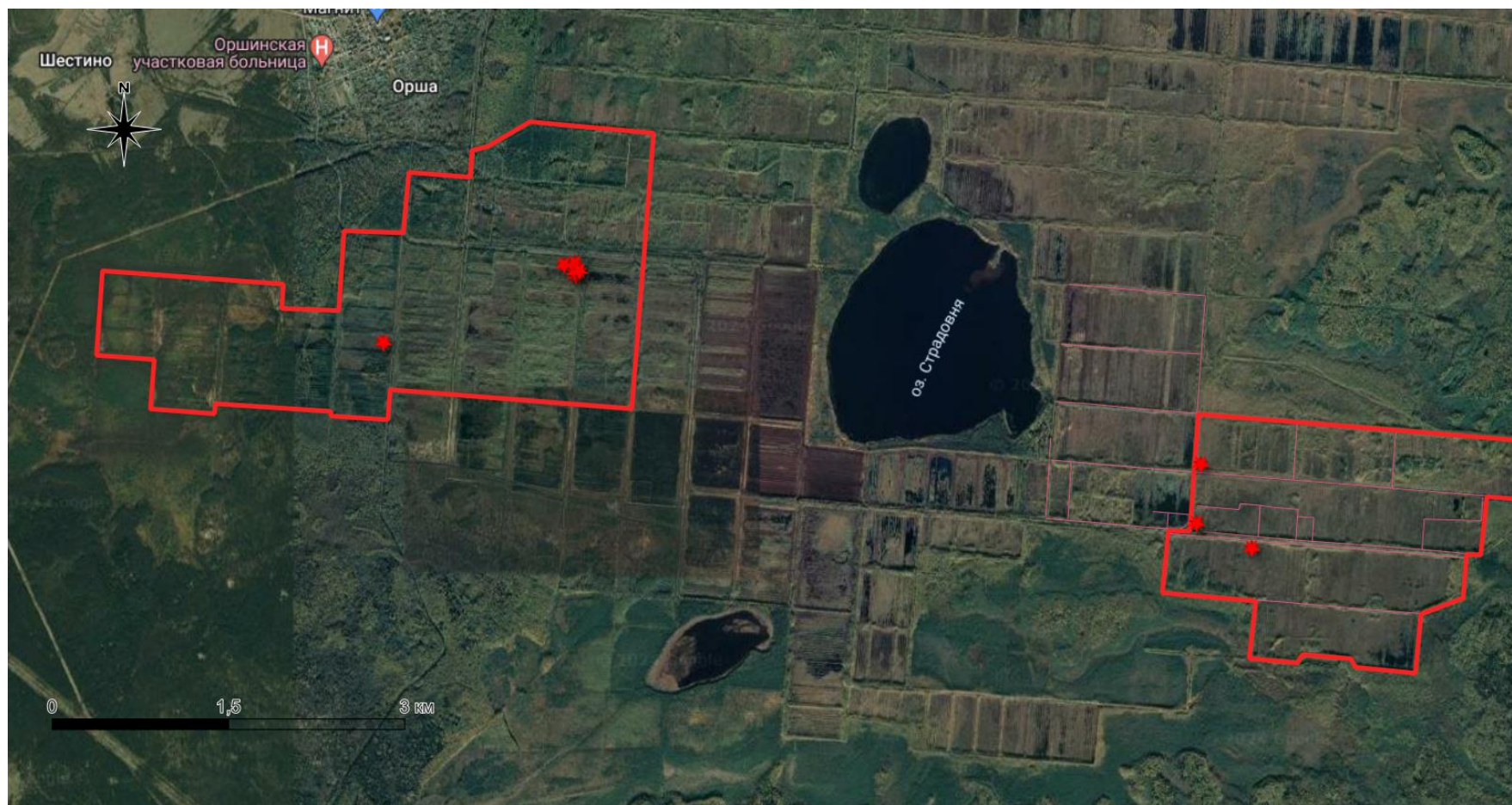


Рисунок 51 – Ключевые участки для проведения мониторинговых работ



Рисунок 52 – Ключевые участки для проведения измерений парниковых газов

5.3.1. Измерение потоков парниковых газов

Пространственная изменчивость потоков парниковых газов

Учет пространственной изменчивости потоков парниковых газов будет обеспечиваться тройной повторностью в рамках одной растительной ассоциации или одной формы микрорельефа, в зависимости от специфики объекта. Минимальная повторность в рамках одной растительной ассоциации или одной формы микрорельефа может быть снижена до двух, если это требуется для упрощения логистики и соблюдения графика суточных измерений. Измерения потоков с водной поверхности планируется проводить в четырехкратной пространственной повторностью в связи с их максимальной вариабельностью.

Временная изменчивость потоков парниковых газов

Временная изменчивость потоков парниковых газов должна быть учтена в межгодовом, сезонном и суточном масштабе. Суточную динамику потоков парниковых газов планируется учитывать проведением трехдневных измерений в наиболее контрастные часы суточного температурного хода воздуха и почвы (воды для водных объектов) например: утренние (7:00-10:00), дневные (13:00-16:00) и ночные (21:00-00:00). При необходимости раз в год для определения специфики суточного хода на объекте могут быть проведены суточные измерения потоков (продолжительностью 24 или 48 часов) с частотой один раз в 4 часа для уточнения наиболее контрастных периодов суток.

Учет межсезонной вариации потоков парниковых газов выполняется путем проведения трех полевых компаний продолжительностью трое суток, равномерно распределенных в течение вегетационного сезона, например май, июль, сентябрь. В случае необходимости учет зимних потоков парниковых газов осуществляется ежегодным зимним полевым выездом для измерения потоков парниковых газов с поверхности устойчивого снежного покрова

объектов мониторинга в дневное время, с пространственной повторностью измерений равной 5 (пяти).

Учет межгодовой variability потоков обусловленный гидротермическими условиями лет будет выполнен путем проведения ежегодных измерений потоков парниковых газов с учетом их межсезонной и суточной динамики.

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

5.3.2. Программа мониторинга биоразнообразия

Цели и задачи мониторинга

Цель мониторинга: изучение, анализ и оценка состояния компонентов биологического разнообразия на локальном и ландшафтном уровнях в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе при реализации климатического проекта по обводнению торфяного месторождения «Оршинский мох»

Задачи мониторинга:

- наблюдение и оценка изменений состава, структуры, функционирования, динамики природных и антропогенно-преобразованных систем в части компонентов биоразнообразия;
- разработка средств контроля (средств и методов измерения количественных и качественных показателей изменения компонентов биоразнообразия во времени и пространстве);
- развитие систем моделирования и прогнозирования как инструмента изучения биоразнообразия;
- разработка методов управления процессами с учетом интенсивности антропогенного пресса на отдельные компоненты биоразнообразия.

Выбор показателей и параметров мониторинга биоразнообразия

Таблица 39. Показатели и параметры для мониторинга биоразнообразия

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Планы мониторинга биоразнообразия

Планы мониторинга можно разделить на краткосрочные (в течение года), среднесрочные (на ближайшие 3-5 лет) и долгосрочные (10-30 лет). В целях изучения биоразнообразия оперативный мониторинг (постоянное слежение) не целесообразен

Краткосрочный план включает перечень показателей, отслеживаемых в рамках мониторинга на локальном уровне в течение года (вегетационного сезона). В рамках климатического проекта краткосрочные планы составляются на текущий сезон на основании общей программы мониторинга биоразнообразия.

Таблица 40. Параметры, отслеживаемые при краткосрочном планировании

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Средне- и долгосрочные планы на выявление ландшафтных изменений и тенденций изменения компонентов биоразнообразия на ландшафтном уровне в результате проведенных мероприятий по восстановлению. Целесообразно обобщать, синтезировать и анализировать ежегодную мониторинговую информацию в течение 5-ти и 10-летних циклов.

Таблица 41. Параметры, отслеживаемые при среднесрочном и долгосрочном планировании

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

5.3.3. Сбор данных

1. Подготовительный этап

На данном этапе определяется количество и расположение опытных участков для проведения мониторинговых исследований, определение местоположения и количество фоновых и эталонных участков

Для этих целей привлекаются данные дистанционного зондирования и ГИС-анализ.

Анализируются дополнительные фондовые и литературные данные об объектах мониторинга.

Подготавливаются формы и бланки в соответствии с оцениваемыми параметрами и методами сбора данных.

Определяются возможности для привлечения дополнительных экспертов и заинтересованных сторон.

2. Этап первоначального сбора данных

На данном этапе определяются точки сбора мониторинговых сведений на местности, закладываются пробные площади согласно выбранным методам сбора данных. Фиксация точек и площадок на местности производится с помощью установки маркировочных знаков, проводится фотофиксация. Все точки и площадки фиксируются также с помощью GPS/Глонасс-позиционирования.

3. Этапы сбора и оценки мониторинговых данных во время и после восстановительных работ на весь рок реализации проекта (30 лет)

Последующие этапы, с одной стороны, нацелены на повторяемость мониторинговых исследований по установленным методикам и с заданной периодичностью, с другой стороны, - для оценки эффективности получаемых данных в части достижения целей мониторинга и возможной корректировки используемых параметров, методов, выборки и др.

5.3.4. Управление данными, анализ и оценка

Управление данными в ходе мониторинга биоразнообразия предусматривает их сбор, анализ полноты сведений, исключение ошибок данных, фильтрацию, определение достоверности полученных данных. Например, подтверждение правильности определения видов растений на основе собранных листов гербария, консультации с экспертами по отдельным таксонам и т.п.

Проводится сведение данных в интегральные базы данных, заносятся семантические данные ГИС.

Сбор и накопление однотипных данных позволяет проводить их оценку и анализ с использованием различных методов анализа данных: математический анализ, пространственный анализ.

5.3.5. Оценка эффективности деятельности по мониторингу

Оценка эффективности программы мониторинга биоразнообразия проводится по результату ежегодного и периодического 5-летнего мониторинга. Показателями эффективности являются:

- Сопоставимость результатов мониторинга;
- Выявление тенденций по результатам мониторинга;
- Достаточность применяемых ресурсов;
- Достаточность выборки для получения сопоставимых результатов и др.

Оценке эффективности подлежат программа и ежегодные планы мониторинга, отдельные процедуры и методы, выборки, модели, прогнозы. Анализ эффективности процесса мониторинга включается в 5-летние отчеты по результатам мониторинга на локальном и ландшафтном уровнях.

5.3.6. Управление информацией и ведение записей

В процессе мониторинга должны вестись записи в полевых дневниках, в соответствующих формах и шаблонах, предназначенных для сбора данных.

Собираемые данные подлежат своевременной обработке, систематизации, а также архивированию и защите от потери данных (резервное копирование).

Записи включают:

- полевые дневники;
- заполненные бланки геоботанических исследований;
- бланки маршрутных учетов;
- текстовые описания компонентов биоразнообразия: списки флоры и фауны, описания растительных ассоциаций, фаунистических комплексов и др.;
- сведения о фиксации объектов биоразнообразия с помощью GPS/ГЛОНАСС;
- записи о сборах растений в гербарий (гербарные этикетки);
- сводные таблицы мониторинга;
- цифровые карты и атрибутивные таблицы
- отчеты.

Все данные подлежат архивированию и хранению в течение срока долгосрочной реализации проекта. Резервное копирование должно осуществляться в облачные хранилища с периодичностью не реже одного раза в месяц.

5.3.7. Отчетность и коммуникация

Отчетность по результатам мониторинга биоразнообразия включает следующие материалы:

- ежегодный сводный отчет по результатам локального мониторинга включающий обобщение и анализ собранных данных за год (вегетационный период) с нарастающим итогом по годам;
- отчет, обобщающий сведения для проведения мониторинга на ландшафтном уровне – обобщает информацию и ее анализ за 5-летний

цикл наблюдений с нарастающим итогом до окончания срока реализации климатического проекта.

- резюме по результатам мониторинга для общественности и заинтересованных сторон = ежегодный отчет, представляющий основные результаты мониторинга с учетом интересов заинтересованных сторон.

5.3.8. Адаптивное управление

Ежегодные отчеты по мониторингу должны содержать предложения по улучшению/корректировке программы мониторинга в части изменения методов, добавления процедур и параметров мониторинга, изменения периодичности и т.д. с целью оптимизации процесса сбора и анализа данных для достижения целей мониторинга и принятия решений в рамках адаптивного управления.

В ежегодные и 5-летние отчеты по результатам мониторинга биоразнообразия включается раздел анализа достижения целей восстановления, отмечаемых тенденций и прогнозов на дальнейшее развитие ситуации (изменение компонентов биоразнообразия в ходе реализации климатического проекта).

В случае выявления отклонений от поставленных целей должны быть разработаны предложения по корректировке проекта восстановления, а также программы мониторинга, необходимости привлечения дополнительной информации и ресурсов, включая экспертов и заинтересованные стороны.

5.4. СООТВЕТСТВИЕ КЛИМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТА ЦЕЛЯМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ООН (ЦУР ООН)

Разработка и реализация Климатического проекта по вторичному обводнению осушенных торфяников направлена на достижение следующих Целей устойчивого развития ООН (ЦУР ООН): 6 и 15



Цель 6: Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех

Задача: 6.6 Обеспечить охрану и восстановление связанных с водой экосистем, в том числе гор, лесов, водно-болотных угодий, рек, водоносных слоев и озер.

Цель 15: Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия

Задача: 15.1 Обеспечить сохранение, восстановление и рациональное использование наземных и внутренних пресноводных экосистем и их услуг, в том числе лесов, водно-болотных угодий, гор и засушливых земель, в соответствии с обязательствами, вытекающими из международных соглашений.

Задача: 15.5 Незамедлительно принять значимые меры по сдерживанию деградации природных сред обитания, остановить утрату биологического разнообразия и обеспечить сохранение и предотвращение исчезновения видов, находящихся под угрозой вымирания.

6 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И СВЕДЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С РЕАЛИЗАЦИЕЙ ПРОЕКТА И ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ ДОГОВОРОМ

Согласно Договору на оказание услуг по валидации парниковых газов от «10» апреля 2024 года №0031-ВАЛ представление дополнительных документов и сведений, связанных с реализацией проекта, не предусмотрено.

7. ИТОГОВЫЕ РАСЧЕТЫ

Таблица 43. Суммарные выбросы ПГ от осушенных торфяников при Базовом сценарии

Суммарные выбросы ПГ от осушенных торфяников	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
CO2	15 949	16 103	16 259	16 412	16 569	16 569	16 570	16 570	16 571	16 571
CH4	3 697	3 851	4 003	4 157	4 309	4 309	4 309	4 308	4 308	4 308

Таблица 44. Суммарные выбросы ПГ от пожаров при Базовом сценарии

Суммарные выбросы ПГ от пожаров	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
CO2		3 272	3 272	3 272	3 272	3 272	3 272	3 272	3 272	3 272
CH4		2 278	2 278	2 278	2 278	2 278	2 278	2 278	2 278	2 278

Таблица 45. Суммарные выбросы ПГ от осушенных торфяников и пожаров при Базовом сценарии

Суммарные выбросы ПГ (осуш. торфяники +пожары)	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
CO2	15 949	19 375	19 531	19 684	19 840	19 841	19 841	19 842	19 843	19 843
CH4	3 697	6 129	6 281	6 435	6 586	6 586	6 586	6 586	6 586	6 586
Итого, тCO2 экв.	19 647	25 504	25 812	26 119	26 427	26 427	26 428	26 428	26 429	26 429

Таблица 46. Суммарные выбросы ПГ от осушенных торфяников по Проектному сценарию

Суммарные выбросы ПГ по Проектному сценарию										
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
CO2	15 949	11 985	8 021	4069	93	-154	-401	-673	-945	-1 267
CH4	3 697	4 065	4 433	4 803	5 169	5 190	5 211	5 260	5 309	5 413
Итого, тCO2 экв.	19 647	16 051	12 454	8 872	5 262	5 036	4 811	4 587	4 364	4 145

Таблица 47. Разница между выбросами ПГ при Базовом и Проектном сценарии

Разница между выбросами ПГ при Базовом и Проектном сценарии	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Суммарные выбросы CO2	0	7 390	11 510	15 615	19 747	19 994	20 242	20 515	20 787	21 110
Суммарные выбросы CH4	0	2 064	1 848	1 632	1 418	1 396	1 375	1 326	1 277	1 173
ИТОГ	0	9 453	13 357	17 247	21 165	21 391	21 617	21 841	22 065	22 284
ИТОГ нарастающим		9 453	22 811	40 058	61 222	82 613	104 230	126 071	148 136	170 419

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Национальная методология реализации климатического проекта СРМ №0016 «Вторичное обводнение осушенных торфяников умеренного пояса» (Разработчик: Институт глобального климата и экологии имени академика Ю. А. Израэля; Авторский коллектив: Шахматов К.Л., к.т.н.; Орлов Т.В., к.г.-м.н.; Фурса Ю.В., к.э.н.; Чернова М.Б., к.ю.н.; Суворов Г.Г., к.б.н.). Версия 2.0, Апрель 2024 г.
2. ГОСТ Р ИСО 14064-1-2021. Национальный стандарт Российской Федерации газы парниковые Часть 1. Требования и руководство по количественному определению и отчетности о выбросах и поглощении парниковых газов на уровне организации (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.09.2021 № 1029-ст)
3. ГОСТ Р ИСО 14064-2-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Газы парниковые. Часть 2. Требования и руководство по количественному определению, мониторингу и составлению отчетной документации на проекты сокращения выбросов парниковых газов или увеличения их поглощения на уровне проекта" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.09.2021 № 1030-ст).
4. ГОСТ Р ИСО 14064-3-2021. Газы парниковые. Часть 3. Требования и руководство по валидации и верификации заявлений в отношении парниковых газов (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.09.2021 № 1031-ст).
5. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 11.05.2022 № 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».
6. Couwenberg J, Thiele A, Tanneberger F, Augustin J, Bärish S, Dubovik D, Liashchynskaya N, Michaelis D, Minke M, Skuratovich A, Joosten H (2011): Assessing greenhouse gas emissions from peatlands using vegetation as a proxy, *Hydrobiologia*, 674, 67-89
 7. Штефан Швиль, Андреас Хаберль, Андреа Штраус. Выбросы парниковых газов из болот. Методика оценки климатической значимости на примере болота Целау. Грейфсвальд, 2010 – 20 с.
 8. Орлов Т.В., Шахматов К.Л. Анализ эффективности работ по вторичному обводнению торфяников Тверской области с помощью данных дистанционного зондирования. ГЕОЭКОЛОГИЯ. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. М.: Наука. 2020, №6, с. 74-82.
 9. Лиштван И.И., Базин Е.Т., Косов В.И. Физические свойства торфа и торфяных залежей. – Мн.: Наука и техника, 1985. – 240 с., ил.
 10. Ахметьева Н.П., Белова С.Э., Джамалов Р.Г., Куличевская И.С., Лапина Е.Е., Михайлова А.В. Естественное восстановление болот после пожаров // Водные ресурсы. 2014. Т. 41. № 4. С. 367–374.
 11. Ахметьева Н.П., Беляев А.Ю., Джамалов Р.Г., Кричевец Г.Н. Особенности затопления и подтопления болотных массивов национального парка «Мещера» / Сборник «Особо охраняемые природные территории Владимирской области: современное состояние и перспективы развития» / Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 20-летию национального парка «Мещера» Владимирской области (1–13 сентября 2012 г.). Владимир: Калейдоскоп, 2014. С. 160–163. <http://www.park-meshera.ru/activity/science/collections/>

12. Ахметьева Н.П., Лапина Е.Е. Восстановление выработанного верхового болота Шумновское (на примере Тверской области). // Всероссийская научная конференция с международным участием. Стационарные исследования лесных и болотных биогеоценозов – экология, продукционный процесс, динамика. Сыктывкар, 2016. С. 29–31.
13. Ахметьева Н.П., Михайлова А.В., Федорова Л.П. Восстановление растительности и почвенного покрова на начальной стадии зарастания гарей на выработанных торфяниках // Лесоведение. 2018. № 2. С. 119–129.
14. Возбранная А.Е. Способы восстановления нарушенных болот в национальном парке «Мещера» / Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 20-летию национального парка «Мещера» Владимирской области (1–13 сентября 2012 г.). Владимир: Калейдоскоп, 2014. С. 156–160.
15. Кравец К.Ю. Определение направления экологии нарушенной болотной экосистемы посредством оценки изменений в фитоценозе / Сб. трудов X Международной научной конференции молодых и талантливых студентов «Водные ресурсы, экология и гидрологическая безопасность» М.: ИВП РАН, 2016. 230 с. / Отв. ред. Н.Н. Митина, Секция 5. С. 205–207.
16. Крупнов Р.А., Попов М.В. Формирование экосистем на выработанных торфяных месторождениях со сложной техногеннонарушенной поверхностью // Проблемы региональной геоэкологии. Тверь: ТГУ, 1999. С. 66–68
17. Маршев С.В. Обводнение территорий торфяных болот в Московской области // Журнал «Территория и планирование». 2011. № 4(34). С. 44–53.
18. Панов В.В. Восстановление торфяных болот: учебный курс. Тверь–Москва: ООО «Издательство «Триада», 2021. – 184 с.:

- 19.Перспективное использование выработанных торфяных болот: монография / Под общей редакцией д. г. н. В.В. Панова. – Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2013. – 280 с.
- 20.Рекомендации по экологической реабилитации нарушенных болот и предотвращению нарушений гидрологического режима болотных экосистем при осушительных работах на прилегающих территориях. Минск, 2010. 40 с
- 21.Смагин В.А. Динамика зарастания торфяных карьеров (на примере выработанных торфяников Ленинградской области). Ботанический журнал. 1982. Т. 67. № 8. С. 1112–1117.
- 22.Сирий Андрей Артурович, Медведева Мария Андреевна, Макаров Дмитрий Александрович, Маслов Александр Анатольевич, Юстен Ханс МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВТОРИЧНО ОБВОДНЕННЫХ ТОРФЯНИКОВ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. 2020. №2.
- 23.Торфяные болота центральных областей Европейской части России: их трансформация за последние 100 лет / Н.П. Ахметьева, А.В. Михайлова, Г.Н. Кричевец, А.Ю. Беляев. – М.: ГЕОС, 2020. – 134 с.
- 24.Шахматов К.Л., Орлов Т.В., Суворов Г.Г., Чередниченко О.В., Фурса Ю.В., Моченов С.Ю., Архипова М.В., Бондарь В.В., Бахтина И.С., Климов Е.В., Гордеева Е.М. Апробация методов площадной оценки эмиссии парниковых газов на осушенных торфяниках северо-запада России с помощью gest подхода на примере торфяника Дедово поле. // Труды Инсторфа. 2023. № 28 (81). С. 10-20).
- 25.Jarašius L. et al. 2022. Handbook for assessment of greenhouse gas emissions from peatlands. Applications of direct and indirect methods by LIFE Peat Restore. Lithuanian Fund for Nature, Vilnius, 201 p.

26. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp
27. The 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands (Wetlands Supplement). <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/wetlands/index.html>
28. Лиштван И.И., Король Н.Т. Основные свойства торфа и методы их определения. Минск, «Наука и техника», 1975, 320 с.
29. Рекомендации для гидролого-мелиоративной службы. Киев, 1980 г. Одобрено НТС Минводхоза СССР протоколом № 334 от 05.02.80 г.:
30. Сирин А.А., Суворов Г.Г. Эмиссия парниковых газов на торфопеработках в центре Европейской России // Метеорол. гидрол. 2022. № 3. С. 68–80.
31. Справочник по торфу /Под ред. Канд.техн.наук А.В. Лазарева и д-ра техн. Наук С.С. Корчунова. М., Недра, 1982. 760 с.
32. Фильков А.И. Ф57 Физико-математическое моделирование возникновения природных пожаров. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. – 276 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 44. Результаты полевых исследований остаточной мощности торфа и УБВ на участке «Орша 1»

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Таблица 45. Результаты полевых исследований остаточной мощности торфа и УБВ на участке «Орша 2»

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Бонитет в точке 1 (966)

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Таблица В.2 – Бонитет в точке 2

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Таблица В.3 – Бонитет в точке 3

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Таблица В.4 – Бонитет в точке 4

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Таблица В.5 – Бонитет в точке 5

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Таблица В.6 – Бонитет в точке 6

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Таблица В.7 – Бонитет в точке 7

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Таблица В.8 – Бонитет в точке 8

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Таблица В.9 – Бонитет в точке 9

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

Таблица В.10 – Бонитет в точке 10

Сведения скрыты, поскольку составляют коммерческую тайну

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)

Восстановление торфяных болот, при котором обводнение является одним из этапов, представляет собой возврат экосистемы в исходное состояние. В этой связи говорить о негативных воздействиях намечаемой деятельности на сами обводняемые площади, как биоценоз не имеет смысла.

Другое дело, что за долгий период разработки торфяных месторождений могла измениться социальная инфраструктура вблизи восстанавливаемого объекта, например в непосредственной близости могут возникнуть дачные кооперативы и т.д.

В этом случае приоритетным негативным последствием воздействия будет являться изменение гидрологического режима прилегающих территорий, в частности подъем уровня грунтовых вод.

Объектом воздействия на гидрологическую обстановку прилегающей территории является осушительная система, схема и параметры которой рассчитаны на норму осушения $H_0 = 0,6-0,8$ м.

Прогноз включает определение ширины зоны, в пределах которой произошло снижение уровня грунтовых вод на землях, прилегающих к осушительной системе. После ликвидации осушительной сети в пределах ширины зоны воздействия произойдет и подтопление прилегающей территории.

Ввиду отсутствия режимной наблюдательной сети в пределах осушительной системы и на прилегающей к ней территории, величина повышения уровня грунтовых вод (на расстоянии x от осушительной системы) приближенно определена по формуле, приведенной в [29]:

$$H = H_0 \operatorname{erfc}(z),$$

где:

H_0 – повышение уровня на границе осушительной системы (принимается равной 0,8 м – максимальному значению нормы осушения;

$\operatorname{erfc}(z)$ – специальная функция, определяемая по «Рекомендации...» в зависимости от величины:

$$z = \frac{x}{2\sqrt{at}},$$

где:

a – уравнепроводность водоносного пласта, м² /сут.;

$$a = \frac{k \cdot h}{\eta},$$

где:

k – коэффициент фильтрации водоносного пласта, м/сут.;

h – мощность этого пласта, м;

η – водоотдача, доли единицы;

t – время, сут.

В качестве критерия допустимости влияния осушения на прилегающие земли принимается величина повышения грунтовых вод (h) на 20 см.

Расчетные фильтрационные параметры почвогрунтов выбраны, исходя из условия максимального повышения уровня грунтовых вод (данные инженерно-геологических изысканий на торфяном месторождении и табл. 3.4 «Рекомендаций ...») и представлены в таблице 1:

Таблица 1. Фильтрационные параметры почвогрунтов прилегающих земель

Почвогрунт	h , м	K_{ϕ} , м/сут.	h , д.е.	a , м /сут.
Суглинок	2,0	0,1	0,06	3,3

После преобразования расчетных формул (1, 2) к решаемой задаче получаем функции $erfc(z) = 0,25$ (при $H = 0,2$ м и $H_0 = 0,8$ м) соответствует $z = 0,80$ и $x = 2 \cdot z \cdot \sqrt{a \cdot t} = 1,6\sqrt{3,3 \cdot t}$. Значения x в зависимости от расчетного периода t приведены в табл. 2.

Таблица 2. Ширина зоны (x) допустимого повышения грунтовых вод на землях, прилегающих к осушительной системе

Продолжительность расчетного	Ширина зоны	Продолжительность расчетного	Ширина зоны
365 (1 год)	56	3650 (10 лет)	177
1095 (3 года)	97	7300 (20 лет)	250
2 190 (6 лет)	137	10950 (30 лет)	305

В практике оценки воздействия осушительных систем на гидрологическую обстановку прилегающих земель принято считать, что прогнозируемая величина понижения грунтовых вод более 20 см на расстоянии, превышающем 3 км от границы осушительной системы, свидетельствует об отрицательном воздействии осушения на прилегающие земли и необходимости переустройства (реконструкции) осушительной системы.

Таким образом, подтопление, а именно подъем уровня грунтовых вод на 20 см, произойдет максимально на расстоянии не более 0,5 км от границ обводняемых участков, где на границах нет водотоков.

Косвенные признаки указывают также на то, что обводнение участков торфяных месторождения «Оршинский Мох» не окажет дифференцированного и глубокого воздействия на гидрологический режим прилегающих территорий, а именно:

- торфяная залежь подстилается слабопроницаемыми грунтами;

- водоносный горизонт не выходит за границы торфяного месторождения;
- в непосредственной близости от обводняемых участков торфяных месторождений протекают водотоки, являющиеся естественной преградой для распространения зоны влияния подтопления торфяной залежи на прилегающие минеральные территории.

Вторичные последствия изменения уровня грунтовых вод проявляются в изменении биоценоза (состава растительности, фауны). Однако повышение уровня грунтовых вод на 20 см приведет к локальным последствиям, а по существу, к возврату к коренным фитоценозам.

Работа дорожной техники на создании перемычек на осушительных каналах приведет к незначительному загрязнению атмосферного воздуха выбросами вредных веществ. Источник выбросов - неорганизованный. Источник не оснащен газоочистной установкой. Источник выбрасывает в атмосферу 8 загрязняющих веществ и 1 группу веществ, обладающих эффектом суммации вредного действия: азота диоксид; азота оксид; сажа; серы диоксид; углерода оксид; керосин; взвешенные вещества и т.д.

Эффектом суммации вредного действия обладают диоксид азота вместе с диоксидом серы.

Общее количество выбрасываемых в атмосферу веществ в период работы, учитывая работу одного экскаватора и небольшой период работы - незначительно, а при удаленности населенных пунктов от источников выбросов воздействие не приведет к нарушению нормативов качества воздуха для населенных мест.

Физическое воздействие намечаемой деятельности по обводнению на окружающую среду связано с шумовым загрязнением. Учитывая локальный масштаб воздействий во всех расчетных точках (удаленные населенные пункты) эквивалентный уровень звука не превышает санитарно-гигиенических норм по СН 2.2.4/2.1.8.562-96: 65 дБА для

территорий, прилегающих к жилым домам в дневное время суток и 55 дБА в ночное время суток.

Основными видами отходов, образующимися при обводнении участков торфяных месторождений, являются отходы от эксплуатации техники, отходы потребления персонала, работающего на обводнении и возможно в зимних условиях от сжигания дров в отопительных печах бытовки.