

УТВЕРЖДЕНА
протоколом Экспертного совета
при Министерстве науки и выс-
шего образования Российской
Федерации по вопросам науч-
ного обеспечения развития тех-
нологий контроля углеродного
баланса
от _____ 2021 года № _____

Программа создания и функционирования карбонового полигона <указывается
регион, в котором создается карбоновый полигон>

<Наименование карбонового полигона>

на 2021-2022 годы

¹Термины и определения

Карбоновый полигон (полигон) – один или несколько участков земной поверхности с репрезентативными для данной территории рельефом, структурой растительного и почвенного покрова, на котором реализуется комплекс мероприятий, направленных на развитие научного, кадрового и инфраструктурного потенциалов в области разработки и испытаний технологий контроля баланса климатически активных газов природных экосистем. На карбоновом полигоне проводятся эксперименты по измерению эмиссии и поглощению парниковых газов посредством наземных и дистанционных методов для оценки пространственной и временной изменчивости потоков климатически активных газов, а также определения интегральных значений, составляющих радиационного, теплового, водного и углеродного баланса. Кроме того, на полигоне осуществляется подготовка кадров высшей квалификации в области новейших методов экологического контроля, перспективных технологий для низкоуглеродной индустрии, сельского и муниципального хозяйства. Результатом деятельности карбонового полигона является отработка технологических решений контроля углеродного баланса на основе полного (завершенного) технологического цикла, а также их испытания в реальных и критических условиях. Срок работы полигона составляет не менее 10-15 лет.

Парниковые газы - газообразные вещества природного или антропогенного происхождения, которые поглощают и переизлучают инфракрасное излучение.

Поглощение парниковых газов (секвестрация) - процесс или вид деятельности, в результате которых происходит изъятие из атмосферы парниковых газов и (или) аккумуляция углерода.

Эмиссия (выбросы) климатически активных газов – потоки в атмосферу Земли климатически активных газов, за счет антропогенной деятельности человека и естественных природных процессов,

Баланс климатически активных газов – разность между суммарной (антропогенной и естественной) эмиссией (выбросом) и поглощением (секвестрацией) земной (водной) поверхностью климатически активных газов.

Программа создания и функционирования карбонового полигона - документ, определяющий основные цели и задачи, формы осуществления деятельности участников карбонового полигона, планируемые направления расходования средств федерального бюджета, выделяемых Минобрнауки России и значения целевых показателей деятельности карбонового полигона, необходимых для достижения предусмотренных Программой результатов (далее – целевые показатели деятельности карбонового полигона), а также иные вопросы, касающиеся создания и развития карбонового полигона. Программа разрабатывается на **срок не менее 2 лет**.

Оператор карбонового полигона - образовательная организация высшего образования и (или) научная организация, осуществляющая программу создания и функционирования карбонового полигона/

Участник программы создания и функционирования карбонового полигона – образовательная организация высшего образования и (или) научная организация, участвующая в реализации программы создания и функционирования карбонового полигона.

Индустриальный партнер карбонового полигона – организация и (или) их объединения, в том числе финансово-кредитные организации, принявшие на себя обязательства перед Минобрнауки России и (или) Оператором карбонового полигона по софинансированию программы создания и функционирования карбонового полигона и (или) дальнейшему использованию либо организации такого использования результатов интеллектуальной деятельности, полученных в ходе реализации программы создания и функционирования карбонового полигона.

Технологический партнер карбонового полигона - организация и (или) их объединения, в том числе финансово-кредитные организации, принявшие на себя обязательства перед Минобрнауки России и (или) Оператором карбонового полигона по организации научно-практической

¹ Термины и определения будут уточняться в ходе выполнения Программы.

деятельности полигона по отдельному направлению деятельности полигона в рамках Программы создания и функционирования карбонового полигона и (или) дальнейшему использованию либо организации такого использования результатов интеллектуальной деятельности полученных по отдельному направлению полигона в рамках Программы создания и функционирования карбонового полигона.

Земельный участок карбонового полигона – земли сельскохозяйственного назначения, лесные и заболоченные территории, территории иных экосистем, находящиеся в долговременной аренде у участника программы создания и функционирования карбонового полигона, и (или) переданные собственником (собственниками) земельного(ых) участка во временное пользование участнику программы создания и функционирования карбонового полигона на долгосрочной основе², и (или) предоставляемые собственником (собственниками) земельного(ых) участка во временное пользование участнику программы создания и функционирования карбонового полигона на долгосрочной основе для проведения экспериментов по разработке и испытанию наземных и дистанционных технологий измерения эмиссии (выбросов) и секвестрации (поглощения) парниковых газов, расчета углеродного баланса, а также осуществления подготовки кадров высшей квалификации в области новейших методов экологического контроля, перспективных технологий для низкоуглеродной индустрии, сельского и муниципального хозяйства.

² Под долгосрочной арендой земельного участка и право пользования земельным участком на долгосрочной основе понимается аренда и (или) право пользования на срок **не менее 15 лет** с даты утверждения Программы создания и функционирования карбонового полигона Экспертным советом при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации по вопросам научного обеспечения развития технологий контроля углеродного баланса

ПАСПОРТ

Программы создания и функционирования карбонового полигона

1. Наименование организации, на базе которой создается карбоновый полигон – Оператор карбонового полигона
2. Наименование индустриального партнера, участвующего в реализации программы создания и функционирования карбонового полигона
(указывается при наличии)
3. Наименование технологического партнера, участвующего в реализации отдельного направления программы создания и функционирования карбонового полигона
(указывается при наличии)
4. Цели создания и функционирования карбонового полигона
5. Задачи создания и функционирования карбонового полигона
6. Общий объем финансирования Программы создания и функционирования карбонового полигона, в том числе по годам реализации
7. Объем бюджетного финансирования Программы создания и функционирования карбонового полигона, в том числе по годам реализации
8. Планируемые результаты реализации Программы создания и функционирования карбонового полигона
9. Сроки реализации Программы создания и функционирования карбонового полигона

Руководитель проекта

_____ (Фамилия И.О.)
(Подпись)
М.П.³

³ Ставится печать организации, на базе которой создан карбоновый полигон.

Обязательная часть Программы создания и функционирования карбонового полигона.

**НАУЧНЫЙ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ И ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ЗАДЕЛ ОРГАНИЗАЦИИ, НА БАЗЕ КОТОРОЙ
СОЗДАЕТСЯ КАРБОНОВЫЙ ПОЛИГОН**

1. Наличие опыта проведения исследований климатически активных газов и их влияния на климат

Таблица 1

№ п/п	Показатель	Описание, комментарии
1	Перечень основных публикаций по тематике исследований климатически активных газов и их влияния на климат Оператора карбонового полигона и его партнеров в журналах, индексируемых международными базами данных Web of Science и Scopus за последние 5 лет (не более 10), а также монографий в научных издательствах и имеющих шифр ISBN (не более 3).	<i>Предоставляется список публикаций, с указанием выходных данных изданий.</i>
2	Защищенные диссертации по тематике исследований климатически активных газов и их влияния на климат Оператора карбонового полигона и его партнеров за последние 5 лет.	<i>Предоставляется список защищенных диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.</i>

3	Количество докладов на международных научных мероприятиях	<i>Предоставляется количество докладов с информацией о международных мероприятиях</i>
---	---	---

2. Научная инфраструктура карбонового полигона

Таблица 2

№ п/п	Показатель	Описание, комментарии
1	Наличие вышек и мачт для размещения аппаратуры для проведения измерений потоков парниковых газов	<i>Предоставляются краткие характеристики вышек и мачт (при наличии), уже существующих на территории карбонового полигона.</i>
2	Наличие и характеристики метеорологических приборов	<i>Предоставляется список и краткие характеристики имеющихся метеорологических приборов у организации, на базе которой создается карбоновый полигон.</i>
3	Наличие и характеристики наземных приборов для измерения потоков климатически активных газов	<i>Предоставляется список и краткие характеристики приборов для измерения потоков климатически активных газов, у организации на базе которой создается карбоновый полигон.</i>
4	Наличие и характеристики приборов для дистанционных измерений, включая сенсоры и носители	<i>Предоставляется список и краткие характеристики приборов для дистанционных измерений, включая носители у организации, на базе которой создается карбоновый полигон.</i>
5	Оборудование для химического анализа образцов растительности, почвы и воды	<i>Предоставляется список и краткие характеристики приборов для измерений у организации, на базе которой создается карбоновый полигон.</i>
6	Оборудование для наземных определений характеристик и свойств растительности	<i>Предоставляется список и краткие характеристики приборов для измерений у организации, на базе которой создается карбоновый полигон.</i>

7	Наличие оборудования и компьютеров для обработки данных измерений	<i>Предоставляется список и краткие характеристики устройств у организации, на базе которой создается карбоновый полигон.</i>
8	Доступ к научно-информационным базам данных	<i>Предоставляется список ресурсов, к которым имеется доступ (в том числе данным ДЗЗ, к международным издательским центрам и т.д.)</i>

3. Наличие опыта реализации образовательных программ по тематике исследований климатически активных газов и их влияния на климат

Таблица 3

№ п/п	Показатель	Комментарии
1	Качество реализуемых образовательных программ	<i>Указывается краткая информация, описывающая наличие у Оператора карбонового полигона и его партнеров: – квалификационного состава преподавательского и научного коллективов по данной тематике; – количество студентов и аспирантов, обучающихся по специальностям, связанным с исследованиями климатически активных газов; – существующих курсов и образовательных программ по данной тематике; – современного используемого учебного оборудования; – современной информационной и компьютерной базы;</i>

4. Общие сведения о карбоновом полигоне

4.1 Текущие характеристики участка(ов) полигона и его инфраструктуры.

Таблица 4

№	Требуемые характеристики	Характеристики участков полигонов
1	Географические координаты карбонового полигона	<i>Указываются координаты крайних северной, южной, восточной и западной точки полигона, при расположении карбонового полигона на нескольких участках, географические координаты указываются для каждого их них.</i>

2	Площадь карбонового полигона, (га)	<i>Указывается общая площадь карбонового полигона, при расположении карбонового полигона на нескольких участках, также указывается площадь каждого из них. Площадь карбонового полигона (участков) не должна быть меньше 10 га.</i>
3	Высота над уровнем моря и перепад высот карбонового полигона, (м)	<i>Указываются высоты наивысшей и наиболее низкой точки полигона, при расположении полигона на нескольких участках, высоты указываются для каждого их них.</i>
4	Описание инженерной инфраструктуры карбонового полигона	<i>Указывается краткое описание имеющейся на территории карбонового полигона и(или) его отдельных участков объектов, обеспечивающих функционирование карбонового полигона, в том числе здания и сооружения, расположенные на нем, системы водоснабжения, канализации, дождевой канализации, теплоснабжения, энергоснабжения, газоснабжения, телефонизации, связи и охраны.</i>
5	Описание объектов капитального строительства на территории полигона (здания, лабораторные корпуса)	<i>Указывается описание расположенных на территории карбонового полигона и (или) его отдельных участков, зданий, строений, сооружений, включая линейные объекты, подземные, надземные сооружения, наличие или отсутствие государственной регистрации в качестве объектов недвижимости.</i>
6	Описание плавательных средств, используемых (планируемых для использования) на карбоновом полигоне	<i>Указывается при наличии выхода карбонового полигона к водным объектам.</i>
7	Кадастровые номера участков земли, используемых для целей организации карбонового полигона (при наличии).	<i>Указываются кадастровые номера участков земли, используемых для целей карбонового полигона, в соответствии с выпиской из Единого государственного реестра недвижимости, полученной не ранее 1 марта 2021 года.</i>
8	Правообладатель земельных участков, используемых для целей организации карбонового полигона	<i>Указывается правообладатель земельного участка, используемого для целей карбонового полигона, в соответствии с выпиской из Единого государственного реестра недвижимости, полученной не ранее 1 марта 2021 года.</i>
9	Вид, номер и дата государственной регистрации права на земельные участки, используемые для целей	<i>Указывается вид, номер и дата государственной регистрации права на земельный участок, используемый для целей карбонового полигона, в соответствии с выпиской из Единого государственного реестра недвижимости, полученной не ранее 1 марта 2021 года.</i>

	организации карбонового полигона	
10	Виды разрешенного использования земельных участков, используемых для целей организации карбонового полигона	<i>Указывается вид разрешенного использования земельного участка, используемого для целей карбонового полигона, в соответствии с выпиской из Единого государственного реестра недвижимости, полученной не ранее 1 марта 2021 года.</i>
11	Наличие ограничений прав и обременений земельных участков, используемых для целей организации карбонового полигона, их принадлежность к особо охраняемым природным территориям.	<i>Указывается ограничение прав и обременение земельного участка, используемого для целей карбонового полигона, в соответствии с выпиской из Единого государственного реестра недвижимости, полученной не ранее 1 марта 2021 года.</i>
12	Наличие на полигоне опытной площадки с нетронутой экосистемой для испытаний технологий по снижению выбросов и увеличению поглощения парниковых газов в управляемых экосистемах	<i>Указывается информация о такой площадке для ее потенциального использования с целью испытания технологий по снижению выбросов и увеличению поглощения парниковых газов в управляемых экосистемах</i>

4.2 Общегеографическая и ландшафтная характеристики карбонового полигона

Таблица 5

№	Общегеографические и ландшафтные характеристики земельных участков, используемых для целей организации карбонового полигона	Характеристики участков карбонового полигона
1	Основной и дополнительные типы ландшафта, характеристики микроландшафтов	<i>Указываются в соответствии с ландшафтной классификацией, указываются характеристики древостоев с параметрами сомкнутости для лесных ландшафтов.</i>
2	Структура и типы растительности (лесная, луговая, болотная, водная)	<i>Указываются имеющиеся данные по следующим показателям: видовой состав, бонитет, возраст, густота и высота (средняя, максимальная) растительности, средний диаметр по видам и средний по древостою, сомкнутость крон, высота и плотность подлеска (кустарниковый и травянистый ярус), видовой состав подлеска, наличие сухостоя.</i>
3	Вид с/х деятельности для культурного ландшафта	<i>Для с/х угодий указывается информация о севообороте, ориентировочных сроках сева и уборки урожая, история внесения органических и минеральных удобрений, примерные параметры урожайности культур.</i>
4	Наличие, типы и характеристики водных объектов	<i>Указывается тип водного объекта, для озер и водоемов указывается площадь, глубина. Для морских объектов (при выходе полигона к морю) указывается протяженность береговой линии, основные гидрографические и гидрохимические характеристики прибрежной зоны.</i>
5	Тип(ы) и микротипы почвы, агрохимические данные по почвам полигона	<i>Указываются имеющиеся данные по следующим показателям: типы почв, структура и толщина почвенных горизонтов и лесной подстилки, запас органического вещества, соотношение C/N в гумусовом горизонте и подстилке, pH (в том числе по данным агрохимической службы).</i>

4.3 Климато-метеорологические характеристики карбонового полигона

Таблица 6

№	Основные климатические характеристики земельных участков, используемых для целей организации карбонового полигона	Характеристики участков карбонового полигона
1	Среднегодовые температуры и влажности воздуха и почвы и характеристики сезонного хода	<i>Указываются средние значения и среднеквадратичные отклонения для каждого календарного месяца репрезентативные для полигона</i>
2	Годовое количество осадков и характеристики сезонного хода	<i>Указываются средние значения и среднеквадратичные отклонения для каждого календарного месяца репрезентативные для полигона</i>
3	Характеристики максимальных и минимальных среднесуточных температур, и осадков.	<i>Указываются максимальные и минимальные температуры и количества осадков для каждого календарного месяца репрезентативные для полигона</i>
4	Преобладающее направление и скорость ветра в летний и зимний период	<i>Указываются средние и преобладающие скорости и направления ветра для зимнего (ДЯФ) и летнего (ИИА) сезонов.</i>
5	Характеристики снежного покрова (при наличии)	<i>Предоставляется информация о толщине и продолжительности снежного покрова</i>
6	Наличие и мощность сезонного и постоянного слоев промерзания (при наличии)	<i>Указываются характеристики слоев промерзания на основании региональных измерений или сеточных баз данных (реанализы)</i>
7	Суммарная солнечная радиация, радиационный баланс (при наличии)	<i>Указывается величина радиационного баланса для календарных месяцев</i>
8	Дополнительные характеристики	<i>Перечень характеристик может быть дополнен</i>

5. План научно-исследовательских работ по разработке и испытанию наземных и дистанционных методов измерения эмиссии (выбросов) и секвестрации (поглощения) парниковых газов, расчета углеродного баланса

В 2021 году:

5.1 Создание цифровой карты карбонового полигона

Таблица 7

№	Наименование работы	Содержание работы	Результат работы	Срок получения результата
1	Подготовка оцифрованных карт карбонового полигона для геоинформационной системы (ГИС).	<i>Предоставляется информация о составе и разрешении создаваемых или имеющихся цифровых моделей рельефа местности, речной сети, структуры землепользования, растительности, почв</i>	<i>Цифровые карты рельефа местности, гидрографии, структуры землепользования, растительности, почв для включения в ГИС на основе QGIS, MapInfo Pro, ArcGIS, и др. приложений</i>	20 рабочих дней с даты утверждения программы создания и функционирования карбонового полигона Экспертным советом
...	<i>[Перечень работ может быть дополнен]</i>			

5.2. Определение состава наземных и дистанционных наблюдений, проводимых на карбоновом полигоне

Таблица 8

№	Наименование работы	Результат работы	Срок получения результата
1	<p>Определение минимального требуемого состава наземных и дистанционных наблюдений (в диапазоне от минимальной до максимальной конфигурации) по следующим обязательным показателям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - метеорологические измерения; - измерения температуры и влажности почвы, и, по возможности, почвенных вод и почвенного дыхания; - аллометрические измерения; - измерение потоков парниковых газов (CO₂, CH₄, N₂O) между наземными экосистемами и атмосферой методом турбулентных пульсаций и экспозиционных камер с выделением вклада в интегральный поток растительности и почвы; - расчет эффективного потока парниковых газов в виде CO₂-эквивалента 	<p><i>Перечень наземных и дистанционных наблюдений, которые будут проводиться на карбоновом полигоне</i></p> <p><i>Предоставляется программа наблюдений с характеристиками временного разрешения и количества точек наблюдений</i></p>	<p>20 рабочих дней с даты утверждения программы создания и функционирования карбонового полигона Экспертным советом</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - содержание основных элементов (С, N) в растительности, мортмассе и почве, а также характеристик закисленности почвы (при наличии); - состав наблюдений для мониторинга морских и/или водных объектов (при наличии водных объектов или выхода к морю); - состав дистанционных наблюдений. 		
...	<i>[Перечень работ может быть дополнен]</i>		

5.3. Определение состава аппаратуры для наземных и дистанционных наблюдений

Таблица 9

№	Наименование работы	Результат работы	Срок получения результата
1	Определение минимального требуемого состава аппаратуры для проведения наземных и дистанционных наблюдений.	<p><i>Обоснование состава аппаратуры для наземных и дистанционных наблюдений с учетом состава наземных и дистанционных наблюдений, проводимых на карбоновом полигоне (5.2).</i></p> <p><i>Указывается состав</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - пульсационной аппаратуры для ковариационных измерений потоков газов; - аппаратуры для камерных наземных наблюдений; - аппаратуры для измерений параметров фотосинтеза и дыхания растительных сообществ; 	20 рабочих дней с даты утверждения программы создания и функционирования карбонового полигона Экспертным советом

		- аппаратуры для мониторинга морских и/или водных объектов (при наличии водных объектов или выхода к морю) - состав аппаратуры для дистанционно измеряемых параметров, включая соотношения мультиспектральных и гиперспектральных датчиков, - количество радаров и лидаров (при использовании)	
...	[Перечень работ может быть дополнен]		

5.4. Проведение наблюдений на карбоновом полигоне в тестовом режиме в 2021 году и их развитие в 2022 году

Таблица 10

№	Наименование работы	Результат работы	Срок выполнения работ
1	Установка реперной метеорологической станции и ее испытания по протоколу ВМО (класс-2).	Установленная метеорологическая станция.	3 квартал 2021 г.
2	Проведение калибровки и тестовых измерений метеорологических параметров, а также канала передачи данных.	Протоколы калибровки и тестовых измерений.	3 квартал 2021 г.
3	Организация регулярных метеорологических наблюдений с передачей данных срочных метеорологических наблюдений в виде стандартных файлов в Экспертный центр.	Массивы данных ⁴ метеорологических наблюдений.	3 квартал 2021 г. – 4 квартал 2022 г.
4	Установка аппаратуры для пульсационных и камерных наблюдений.	Установленная аппаратура для пульсационных и камерных наблюдений	3 квартал 2021 г.
5	Установка и тестирование аппаратуры для измерений фотосинтеза и дыхания растительных сообществ.	Установленная аппаратура для измерений фотосинтеза и дыхания растительных сообществ.	4 квартал 2021 г.
6	Организация регулярных мониторинговых наблюдений за потоками основных парниковых газов и параметрами фотосинтеза и дыхания растительных сообществ (листья, ветви,	Массивы данных в принятых форматах, включая годовой баланс климатически активных газов	3 квартал 2021 г. – 4 квартал 2022 г.

⁴ Здесь и далее формат данных собранных по результатам наблюдений и мониторинга согласовывается с Экспертным центром.

	ствола/стебли) и почвы (автотрофное и гетеротрофное дыхание) и передача данных в Экспертный Центр.		
7	Определение плотности и гранулометрического состава образцов минеральных горизонтов почв, оценка параметров водного режима почв, кислотности, определение латеральных потоков растворенного органического и неорганического углерода, и других параметров, передача данных в Экспертный Центр.	Массивы данных в принятых форматах	3 квартал 2021 г. – 4 квартал 2022 г.
8	Оценка состояния древостоя, запасов углерода в надземной и подземной биомассе, почвах, количества опада и отпада, анализ образцов опада на содержание общего углерода, азота, лигнина, передача данных в Экспертный Центр.	Массивы данных в принятых форматах.	3 квартал 2021 г. – 4 квартал 2022 г.
9	Стандартизация представления измерений, включая единицы измерения и формат сохранения данных.	Форматы формирования массивов данных и размерности величин потоков.	4 квартал 2021 г.
10	Организация регулярного дистанционного мониторинга (включая спутниковые данные) климатически активных газов и передача данных в Экспертный центр.	Массивы данных в принятых форматах.	4 квартал 2021 г. – 4 квартал 2022 г.
11	Организация мониторинга морских и/или водных объектов (при их наличии), а также прибрежных экосистем и передача данных в Экспертный центр.	Массивы данных в принятых форматах.	4 квартал 2021 г. – 4 квартал 2022 г.
12	Развитие секвестрационных технологий.	Результаты полевых экспериментов по разработке и региональной адаптации секвестрационных технологий.	1 квартал 2022 г. – 4 квартал 2022 г.
...	<i>[Перечень работ может быть дополнен]</i>		

6. План разработки и внедрения новых образовательных программ Оператором карбонового полигона и его партнерами

Таблица 11

№	Мероприятие	Характеристики	Год разработки/внедрения
1	Адаптация существующих и разработка новых бакалаврских,	<i>Примерный перечень модифицируемых и разрабатываемых магистерских и аспирантских программ.</i>	

	магистерских и аспирантских программ (в том числе в области климатологии, экологии, биотехнологии, математического моделирования, экономики, юриспруденции) к задачам мониторинга климатически активных газов.		
2	План включения в существующие программы междисциплинарных курсов.	<i>Перечень междисциплинарных курсов, с указанием количества часов их проведения, количество планируемых слушателей.</i>	
3	Проведение выездных летних школ и мастер-классов ведущих российских и зарубежных исследователей и организация просветительских мероприятий для молодых ученых по направлениям: климатология, экология, биотехнологии, математическое моделирование, экономика, юриспруденция	<i>Указываются темы летних школ, основная целевая аудитория, период ее проведения, количество планируемых участников.</i>	
...	<i>[Перечень мероприятий может быть дополнен]</i>		

7. План работ по международной интеграции деятельности карбонового полигона

Таблица 12

№	Мероприятие	Характеристики	Сроки реализации мероприятия
1	Привлечение зарубежных научных организаций и специалистов.	<i>Информация о привлекаемых зарубежных организациях и специалистах, количество, специализация</i>	

2	Представление научных докладов на международных конференциях.	<i>Перечень междисциплинарных курсов, с указанием количества часов их проведения, количество планируемых слушателей.</i>	
3	Организация и проведение международных семинаров и конференций, проводимых на базе карбонового полигона.	<i>Указываются темы летних школ, основная целевая аудитория, период ее проведения, количество планируемых участников.</i>	
4	Проведение стажировок сотрудников в ведущих научных центрах по мониторингу климатически активных газов, по проблемам экономики, климатологии, математического моделирования, экологического предпринимательства.	<i>Информация о проведенных стажировках.</i>	
...	<i>[Перечень мероприятий может быть дополнен]</i>		

8. Сведения о привлечении к деятельности карбонового полигона научных и педагогических кадров⁵

Таблица 13

Сотрудники	Число сотрудников полигона, чел	
	2021	2022
Исследователи, чел, из них:		
Молодые исследователи ⁶ , чел		
Педагогические работники, чел, из них		
Аспиранты ⁷ , чел		
Техники, чел		
Вспомогательный персонал ⁸ , чел		
ИТОГО:		

⁵ Раздел заполняется в координации с Экспертным центром по научно-методологическому сопровождению создания карбоновых полигонов.

⁶ Молодой исследователь – исследователь в возрасте до 35 лет.

⁷ Аспирант – лицо с высшим образованием, обучающееся в аспирантуре по программе подготовки научно-педагогических кадров. Аспиранты учитываются только в данной строке таблицы и не учитываются в других строках данной таблицы.

⁸ Вспомогательный персонал – инженерно-технический работник, имеющий среднее, среднее профессиональное или высшее образование, способствующий получению научного и (или) научно-технического результата.

9. Информация о финансовом обеспечении программы создания и функционирования карбонового полигона на 2021-2022 годы, включая размеры финансовых средств, предоставляемых на эти цели из федерального бюджета и внебюджетных источников, с указанием конкретных источников таких средств

Таблица 14

№ п/п	Наименование мероприятий	Объем финансового обеспечения Программы создания и функционирования карбонового полигона из средств федерального бюджета и внебюджетных источников (тыс. рублей)				Всего (тыс. рублей)	
		2021 год		2022 год		Средства федерального бюджета	Внебюджетные средства
		Средства федерального бюджета	Внебюджетные средства	Средства федерального бюджета	Внебюджетные средства		
1	План научно-исследовательских работ по разработке и испытанию наземных и дистанционных методов измерения эмиссии и секвестрации парниковых газов, расчета углеродного баланса						
2	План научно-исследовательских работ по разработке технологических решений измерения и регулирования секвестрационного потенциала земельных участков карбонового полигона						
3	План по оснащению карбонового полигона научно-исследовательским оборудованием <i>(Таблица 9 Программы)</i>						
4	План по оснащению карбонового полигона исследовательским оборудованием для мониторинга секвестрации (поглощения)/эмиссии (выбросов) климатически активных газов болотными и лесными участками						

№ п/п	Наименование мероприятий	Объем финансового обеспечения Программы создания и функционирования карбонового полигона из средств федерального бюджета и внебюджетных источников (тыс. рублей)				Всего (тыс. рублей)	
		2021 год		2022 год		Средства федерального бюджета	Внебюджетные средства
		Средства федерального бюджета	Внебюджетные средства	Средства федерального бюджета	Внебюджетные средства		
5	План разработки и внедрения новых образовательных программ Оператором карбонового полигона						
6	План работ по международной интеграции деятельности карбонового полигона						
Объем средств федерального бюджета							
Объем средств, выделяемых из внебюджетных источников финансирования, в том числе:							
- наименование источника 1 внебюджетного финансирования							
- наименование источника 2 внебюджетного финансирования							
ИТОГО							

10. Перечень целевых показателей деятельности карбонового полигона

Таблица 15

№ п/п	Показатель	2021	2022	ИТОГО
		план	план	план
1	Количество адаптированных на полигоне методов измерения эмиссии (выбросов) и секвестрации (поглощения) климатически активных газов			
2	Количество опытных участков и площадок для проведения полевых экспериментов (в том числе оборудованных стационарными наземными и дистанционными сенсорами и датчиками)			
3	Количество тестируемых вариантов технологий сокращения выбросов и увеличения поглощений парниковых газов управляемых экосистем региона			
4	Количество разработанных образовательных программ, включая дисциплины климатология, экономика, экология, биотехнологии, математическое моделирование, юриспруденция			
5	Количество научно-исследовательских и образовательных проектов по тематике мониторинга климатически активных газов и их влияния на климат с международным участием			
6	Количество научных статей на основе данных, полученных на карбоновом полигоне			
7	Количество разработанных объектов интеллектуальной собственности			
...	<i>[Перечень показателей может быть дополнен]</i>			

Дополнительная часть Программы создания и функционирования карбонового полигона.

1. План научно-исследовательских работ по разработке технологических решений измерения и регулирования секвестрационного потенциала земельных участков карбонового полигона

В 2021 году:

1.1 Технологические решения в области полевого мониторинга заболоченных территорий карбонового полигона

Таблица 1

№	Наименование работы	Содержание работы	Результат работы	Наименование Индустриального партнера и (или) технологического партнера
1	Измерение надземной фитомассы болотной растительности и древесно-кустарниковой поросли	<i>Предоставляется информация об объеме надземной фитомассы болотной растительности и древесно-кустарниковой поросли</i>		
2	Оценка запасов торфа и скорости торфонакопления,	<i>Предоставляется информация о запасах и структуре торфяных отложений</i>		
3	Оценка растительного биоразнообразия	<i>Предоставляется информация о видовом составе растительности, включая моховой покров</i>		

4	Проведение экспериментов по разложению растительного опада	<i>Предоставляется информация о результатах экспериментов</i>		
...	<i>[Перечень работ может быть дополнен]</i>			

1.2. Технологические решения в области дистанционного мониторинга секвестрации (поглощения)/эмиссии (выбросов) климатически активных газов болотными и лесными участками карбонового полигона

Таблица 2

№	Наименование работы	Содержание работ	Результат работы	Наименование Индустриального партнера и (или) технологического партнера
1	Дистанционная спектроскопия с использованием мультиспектральных и гиперспектральных датчиков, расположенных на БПЛА и спутниковых платформах			
2	Оценка объема фитомассы на основании мульти- и гиперспектральных снимков с использованием космических систем и беспилотных летательных аппаратов			
3	Оценка запасов фитомассы с использованием лидарных систем наземного или воздушного базирования			

...	<i>[Перечень работ может быть дополнен]</i>			
-----	---	--	--	--

В 2022 году:

1.3. Технологические решения в области полевого мониторинга заболоченных территорий

Таблица 3

№	Наименование работы	Содержание работ	Результат работы	Наименование Индустриального партнера и (или) технологического партнера
1	Оценка эмиссии парниковых газов с единицы поверхности болотных и лесокустарниковых участков методом турбулентных пульсаций и экспозиционных камер			
2	Расчет углеродного баланса болотных и лесокустарниковых экосистем			
...	<i>[Перечень работ может быть дополнен]</i>			

1.4. Технологические решения в области мониторинга секвестрации (поглощения)/эмиссии (выбросов) климатически активных газов болотными и лесными участками карбонового полигона

Таблица 4

№	Наименование работы	Содержание работ	Результат работы	Наименование Индустриального партнера и (или)

				технологического партнера
1	Распознавание видового состава растительности по гиперспектральным снимкам высокого разрешения с применением технологий искусственного интеллекта			
2	Расчет объемов отпада и надземной биомассы (для лесных участков) на основании данных космических систем и беспилотных летательных аппаратов			
3	Разработка долгосрочного плана развития современных лесных и регенеративных агротехнологий в зависимости от типа ландшафта и возможностей участника, включая технологии проведения рубки, лесовосстановление/ лесоразведение, технологии по консервации почвенного углерода и его накопления, подходы к торфоразработке без осушения.			
4	Проведение экономического анализа эффективности использования технологий декарбонизации.			

...	<i>[Перечень работ может быть дополнен]</i>			
-----	---	--	--	--

1.5. Определение состава исследовательского оборудования для мониторинга секвестрации (поглощения)/эмиссии (выбросов) климатически активных газов болотными и лесными участками карбонового полигона

Таблица 5

№	Наименование работы	Результат работы	Наименование Индустриального партнера и (или) технологического партнера
1	Определение минимального требуемого состава исследовательского оборудования	<i>Обоснование состава исследовательского оборудования с учетом пунктов 1.1-1.4 дополнительной части Программы. Указывается состав наземных сенсоров и оборудования для измерения транспирации парниковых газов, термальная камера для БПЛА</i>	
...	<i>[Перечень работ может быть дополнен]</i>		

2. План по оснащению карбонового полигона исследовательским оборудованием для мониторинга се-квестрации (поглощения)/эмиссии (выбросов) климатически активных газов болотными и лес-ными участками⁹

Таблица 6

№	Годы проведения	Наименование мероприятия по развитию научной инфраструктуры	Наименование Индустриального партнера и (или) технологического партнера
1	2021 г.	<i>указывается закупка, модернизация, аренда, ремонт оборудования и т.д.</i>	
2	2022 г.	<i>указывается закупка, модернизация, аренда, ремонт оборудования и т.д.</i>	

⁹ Раздел заполняется в координации с Экспертным центром по научно-методологическому сопровождению создания карбоновых полигонов.

3. Перечень целевых показателей деятельности карбонового полигона в рамках дополнительной части Программы создания и функционирования карбонового полигона

Таблица 7

№ п/п	Показатель	2021	2022	ИТОГО
		план	план	план
1				
2				
3				
4				
5				