

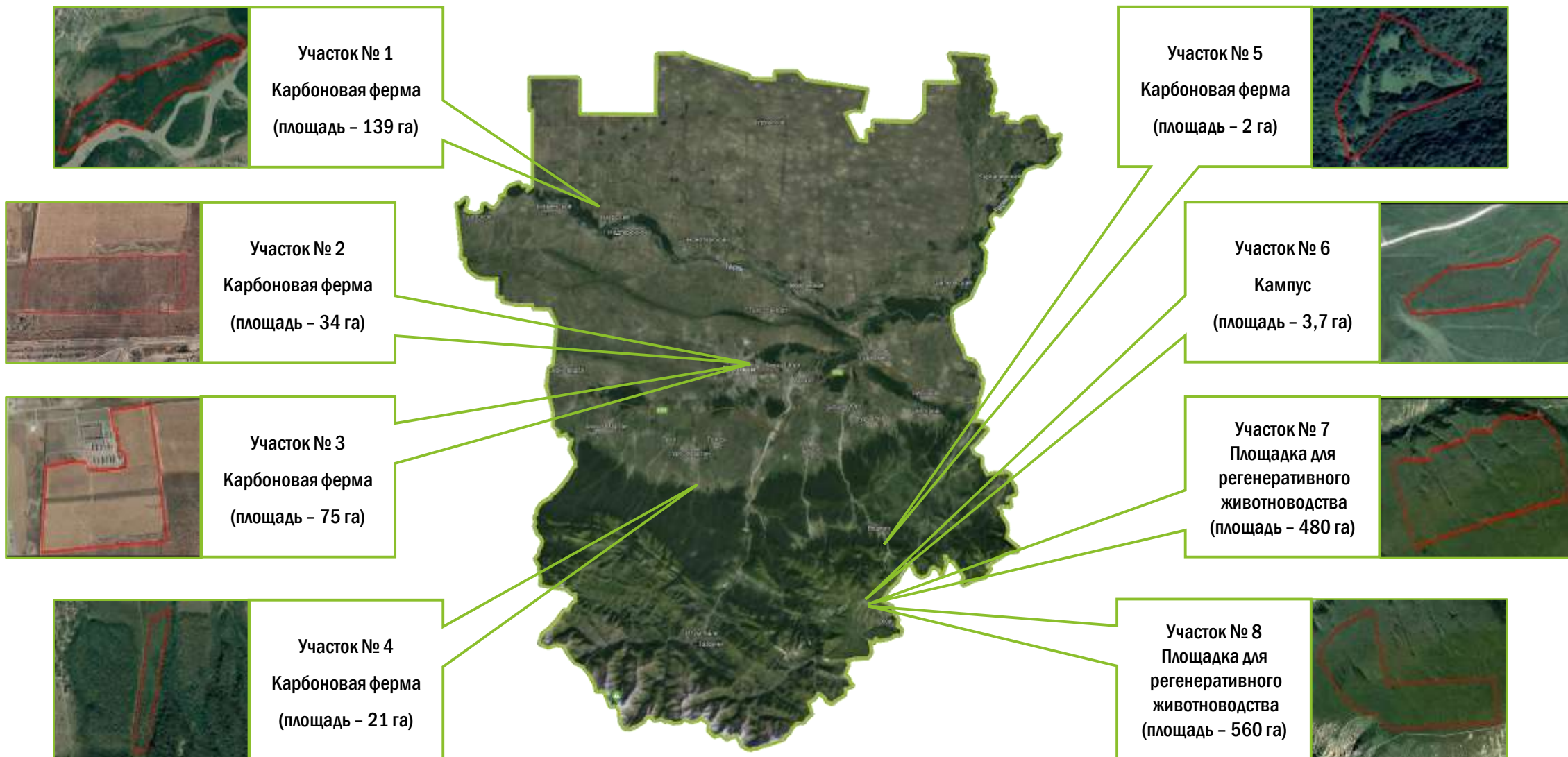


Роль Чеченского государственного
университета им. А.А. Кадырова в
снижении углеродного следа и
преодолении климатических
вызовов в Чеченской Республике

Грозный 2023 г.



Карта карбонового полигона ЧГУ им. А.А. Кадырова



Инфраструктура карбонового полигона и оснащенность приборной базой для проведения мониторинга потоков парниковых газов в природных экосистемах



Оснащенность приборной базой для проведения мониторинга потоков парниковых газов в природных экосистемах

Уровень оснащенности научным оборудованием 83%

- Лабораторный измеритель морфологических параметров биообъектов растительного происхождения, модель LI-3100C;
- Порометр - флуориметр портативный универсальный высокоскоростной, модель LI-600PF, LI-COR
- Камера для крупных листьев и игл в комплекте с источником освещения для системы LI-6800, LI-COR
- Адаптер для ростков и побегов, LI-COR
- Малая освещенная рабочая камера для изучения газообмена растений для системы LI-6800, LI-COR
- Агростанции INFOMETEOS
- LI-7810 – мобильный газоанализатор $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}/\text{CH}_4$
- Smart Chamber – портативная камера для измерения почвенного газообмена
- Автономная солнечная система электропитания
- LI-7700 – газоанализатор CH_4 открытого типа
- Геоскан 401 Лидар
- Газоанализаторы $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}/\text{CH}_4$ открытого и закрытого типа (станция Eddy Covariance)



Состав сотрудников карбонового полигона

Сотрудники		Число сотрудников полигона, чел	
		2021	2022
1	Исследователи, чел, из них:	12	15
1.1	Молодые исследователи, чел	5	5
1.2	Молодые исследователи, чел привлеченные	3	3
2	Педагогические работники, чел, из них:	15	17
2.1	Аспиранты, чел.	2	3
2.2	Аспиранты, чел. привлеченные	4	5
3	Техники, чел.	6	6
4	Вспомогательный персонал, чел	12	15
	ИТОГО:	59	69

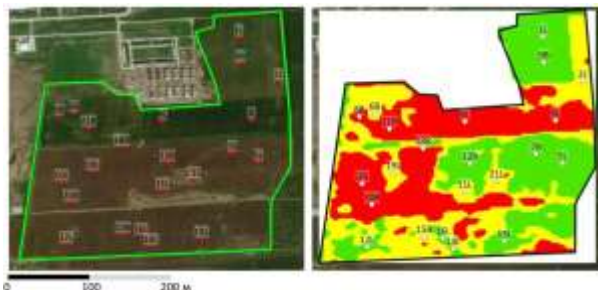
Фотоархив научных исследований



Проводимые измерения

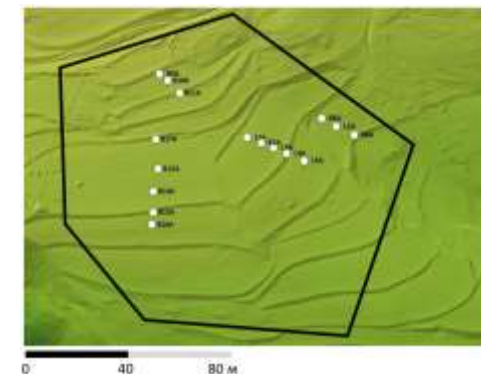
- Измерения почвенного дыхания на участках карбонового полигона периодичностью каждые 15 дней в Макажойской котловине, предгорных участках (Урус-Мартановский район ЧР), парковая зона в г. Грозном и в пригородной зоне.
- Выполнено ландшафтное картирование участков карбонового полигона в крупном масштабе.
- Определено содержание углерода в почвах южных экспозиций участка в Макажойской котловине в лабораторных условиях на C-N анализаторе.
- Формируются базы данных динамики развития древесной растительности на территории карбонового полигона.
- Выполняются пространственное моделирование запасов углерода в почвенном покрове, травянистом и древесном ярусах для участка карбонового полигона в Макажойской котловине северной экспозиции. Конвертирование полученных таксационных показателей в величины, отражающие запас углерода, депонированного в фитомассе деревьев (стволы, ветви, листья, корни).
- Проводится системный отбор почвенных образцов на определение содержание углерода в почвах. Определение плотности сложения почвы в данных точках для расчета запасов углерода.
- Для выявления специфики зарастания был проведён анализ разновременных мультиспектральных сцен за 1990–2021 гг. и составлена картосхема динамики древостоя. На северном склоне был также описан снежный покров по профилю на высотах от 2000 до 2550 м с фиксацией его высоты и влагозапаса.
- Выявлены значения коэффициентов аллометрического уравнения для определения абсолютно-сухой биомассы фракций древостоев в зависимости от диаметра и высоты деревьев.
- Интерполяция значений содержания углерода в почве и травянистой растительности на всю территорию участка полигона.



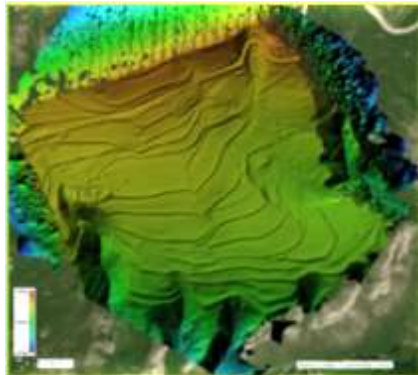
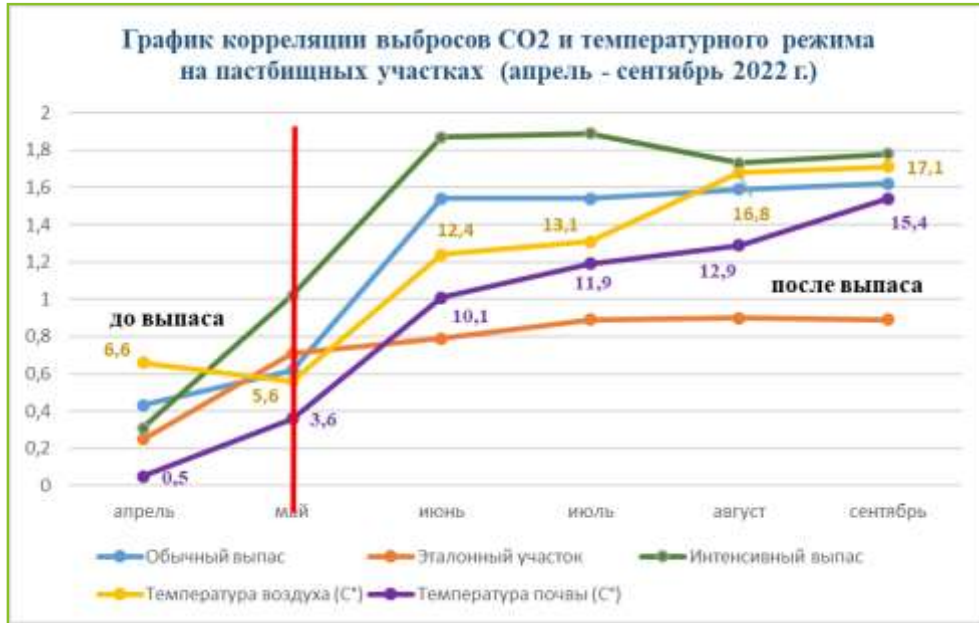


На основе цифровой карты карбонового полигона произведено обоснование пространственного отбора почвенных образцов с уточнением их количества и расположения в пространстве на территории полигона для определения содержания в почвах органического углерода.

Отбор почвенных образцов на определение содержание углерода в почвах. Определение плотности сложения почвы в данных точках для расчета запасов углерода.



Установлены различия в структуре и состоянии ПТК модельных участков в зависимости от их высотного положения, морфологии рельефа, состава поверхностных отложений, особенностей трансформации при хозяйственном освоении с целью выявления их секвестрационного потенциала.



Типы ландшафтов на которых проводятся исследования

№	Экорегион	Зональный тип растительности в пределах экорегиона	Ландшафтный покров в пределах полигона	Наименование участка карбонового полигона	Виды измерений и исследований
1	89	Степь и п/пустыня	Луга	Исследовательский участок «Наура»	Исследования по определению сортов древесно-кустарниковой растительности с высокой секвестрационной способностью
2	90	Степь, в предгорье широколиственные леса	Пашня	Карбоновая ферма «Кампус»	Исследования по определению сортов древесно-кустарниковой растительности с высокой секвестрационной способностью, измерения почвенного дыхания равнинных черноземных почв условно чистых и урбанизированных территории (в пределах г. Грозного) на содержание азота, метана и углерода.
3	59	Субальпийские луга с криволесьями, альпийские луга	Луга, Лиственные леса	Исследовательский участок «Харачой» Исследовательский участок «Гой-чу» Исследовательский участок «Центральный участок карбонового полигона» Исследовательские участки в Макажойской котловине	Исследования по определению запасов углерода в почвах, травянистой и древесной растительности. Измерения на участках карбонового полигона периодичностью каждые 15 дней в Макажойской котловине, измерения почвенного дыхания на содержание азота, метана и углерода.

Основные результаты международной образовательной и просветительской деятельности

В области международной деятельности на площадке карбонового полигона прошли четыре международных научно-практических конференции, в которых приняли участие более 450 ученых из России, дальнего и ближнего зарубежья.



Карбоновый полигон также являлся площадкой для проведения четырех молодежных школ и открытых лекций с привлеченной аудиторией более 600 человек. Это и ведущие специалисты, студенты вузов и ученики общеобразовательных школ Чеченской Республики.



Индустриальные партнеры, участвующие в реализации программы создания и функционирования карбонового полигона

- ООО «Инфометеос»
- ОАО «Агровин-Султан»
- ООО «Тепличный Комплекс ЮгАгроХолдинг»

Технологические партнеры, участвующие в реализации отдельного направления программы создания и функционирования карбонового полигона

- Первый Калужский Полигон
- ФГБУ "Институт глобального климата и экологии имени академика Ю. А. Израэля"
- ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
- ВГБНУ ВНИИ Агротехники им. Д.Н. Прянишникова
- ФИЦ «Почвенный институт им. ВВ. Докучаева»
- ФГБНУ «Институт географии Российской академии наук»



Планируемые научно-исследовательские работы и сроки их выполнения



- Мониторинг изменений видового биоразнообразия растений на территориях участков карбоновых полигонов, определение типов растительных сообществ, видовое разнообразие, доминантные виды и их обилие (геоботанические описания)
- Оценка секвестрационного потенциала экосистем в пространственно-временном аспекте
- Оценка запасов углерода в экосистемах
- Измерение потоков парниковых газов (CO₂, CH₄) камерным, градиентным методами, методом турбулентных пульсаций различными методами дистанционной спектроскопии
- 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.
- Организация регулярного дистанционного мониторинга (включая спутниковые данные) климатически активных газов и передача данных в Экспертный центр.
- Распознавание видового состава растительности по гиперспектральным снимкам высокого разрешения с применением технологий искусственного интеллекта.
- Измерение эмиссии CO₂ из почвы камерным методом (с разделением на дыхание подстилки и минеральных горизонтов в лесных биотопах).
- Определение морфологических и таксационных характеристик древостоев, характеристик распределения ассимилирующих органов на основе дистанционных наблюдений за лесными участками и участками, отведенными под пастбищное животноводство, при помощи систем лазерного сканирования местности.
- Определение продукционных характеристик травяно-кустарничкового яруса лесов и нелесных местообитаний весовым методом. Определение вклада живого напочвенного покрова в биомассу и ежегодную продукцию органического вещества.
- Измерение почвенного дыхания, измерение характеристики почвенного газа и почвы на исследуемых участках регенеративного животноводства, центрального участка карбонового полигона, условно чистой и условно загрязненных участках урбанизированных территорий г.Грозный, в целях выявления и учета CO₂, H₂O, CH₄, N₂O.

№	Наименование задач	2023				2024				2025				
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1	Подготовка оцифрованных карт участков карбонового полигона для геоинформационной системы (ГИС)													
2	Определение и актуализация минимального требуемого состава наземных и дистанционных наблюдений													
3	Оценка фитоценологического и видового биоразнообразия растений на территориях участков карбоновых полигонов													
4	Оценка запасов углерода в экосистемах (стока углерода)													
5	Анализ данных дистанционного зондирования Земли													
6	Проведение калибровки и тестовых измерений метеорологических параметров													
7	Организация регулярных метеорологических наблюдений с передачей данных срочных метеорологических наблюдений													
8	Организация регулярных мониторинговых наблюдений за потоками основных парниковых газов													
9	Определение плотности и гранулометрического состава образцов минеральных горизонтов почв													
10	Оценка состояния древостоя, запасов углерода в надземной и подземной биомассе													
11	Развитие секвестрационных технологий													
12	Измерение надземной и подземной фитомассы пастбищной растительности													
13	Оценка запасов в надземной и подземной фитомассы пастбищной растительности													
14	Расчет углеродного баланса сельскохозяйственных экосистем													

Наименование ПКП	Создание углероддепонирующих насаждений на равнинном участке карбонового полигона (карбоновая ферма)
Базовый сценарий	Посадка древесной растительности на неиспользуемых площадях и участках с травяной растительностью. Замещение травяной растительности посадкой многоярусного лесного массива из пород павлония, тополя и аборигенных культур.
Проектный сценарий	Создание углероддепонирующих плантаций на исследовательском участке лесопосадками, с преимущественно высоко секвестрационными породами и породами аборигенами с целью дальнейшего изучения и отбора по преимуществу секвестрационного потенциала.
Площадь проекта	Участок карбоновой фермы Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова общей площадью 30 га.
Оценочный объем поглощенного углерода	Оценочное поглощение плантационными культурами – 13 т. CO ₂ га/год.

Разработка программ новых образовательных курсов (дисциплин/модулей)

Открытие новых профилей подготовки по образовательным программам связанных с климатом

Проведение международных конференций, форумов, молодежных школ, открытых лекций и мастер-классов

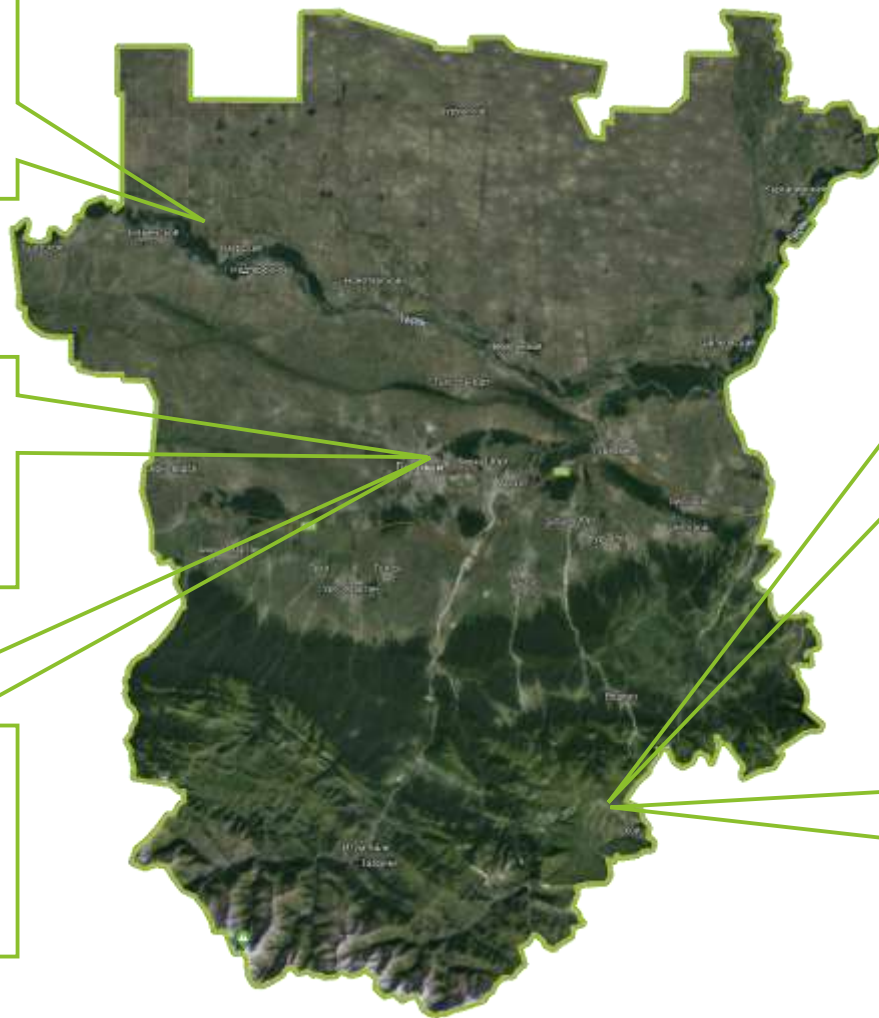
Подготовки специалистов по разработке и реализации природно-климатических проектов



Карта карбонового полигона ЧГУ им. А.А. Кадырова



Определение плотности и гранулометрического состава образцов минеральных горизонтов почв, оценка параметров водного режима почв, кислотности, определение латеральных потоков растворенного органического и неорганического углерода
2025 г.



Разработка, развитие и региональная адаптации секвестрационных технологий карбоновой фермы степной зоны Чеченской Республики.
2025 г.



Разработка, развитие и региональная адаптации секвестрационных технологий карбоновой фермы степной зоны Чеченской Республики.
2025 г.

Организация регулярного дистанционного мониторинга (включая спутниковые данные) климатически активных газов, создание базы данных субальпийских ландшафтов, лугов с криволесьями, альпийских лугов
2025 г.



Организация регулярного дистанционного мониторинга (включая спутниковые данные) климатически активных газов, создание базы данных субальпийских ландшафтов, лугов с криволесьями, альпийских лугов
2025 г.





Спасибо за внимание!

Грозный 2023 г.

