



Карбоновые полигоны и декарбонизация в современных условиях. Опыт Республики Башкортостан

Сергей Гладких, УГНТУ

Потенциал Республики Башкортостан



- Разнообразие экосистем региона с точки зрения исследований и углеродного баланса территории (*несколько климатических зон, различные природные и антропогенные территории*)
- Значительные площади естественных экосистем, которые могут выступать природными карбоновыми фермами по депонированию углерода (зарастающие сельхозугодья и болота)
- Наличие фонда неиспользуемых земель для создания карбоновых ферм (*около 3 млн га, в % самая большая доля из регионов РФ*)
- Потенциал геологического хранения парниковых газов



- Лесной фонд Башкортостана составляет **56,3 млн га** (38% территории республики)
- Площадь сельхозугодий **7,3 млн га**

Евразийский климатический консорциум



Оператор полигона:



Участники:

Skoltech



ПРАВИТЕЛЬСТВО
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



Индустриальные партнеры:



Сеть научно-образовательных партнёров



ИНСТИТУТ ЛЕСОВЕДЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ



Пустьинский
Государственный
Естественно-научный
Институт

Зарубежные



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN



ЗАДЕЛ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО ТЕМАМ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ

30

докторов наук

49

кандидатов наук

45

публикаций в международных базах Scopus, WoS

>100

публикаций в области газохимии и геологического хранения

8

патентов

12

выполненных работ в области исследования экосистем, в том числе 3 международных

26

выполненных работ в области мониторинга парниковых газов

37

образовательных программ в области экологии и климата

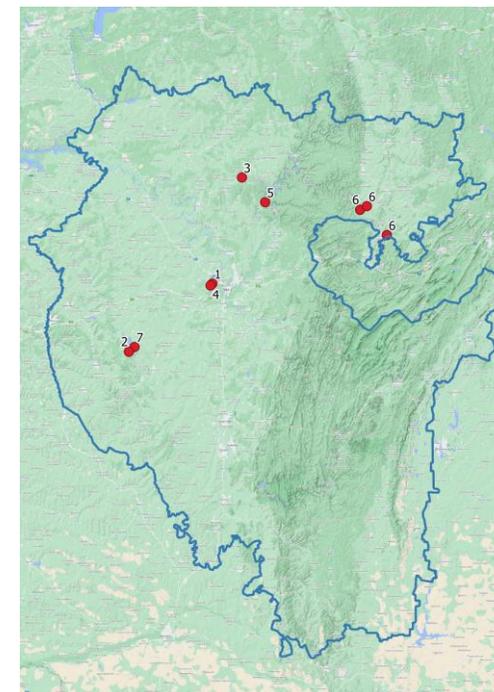
Карбоновый полигон



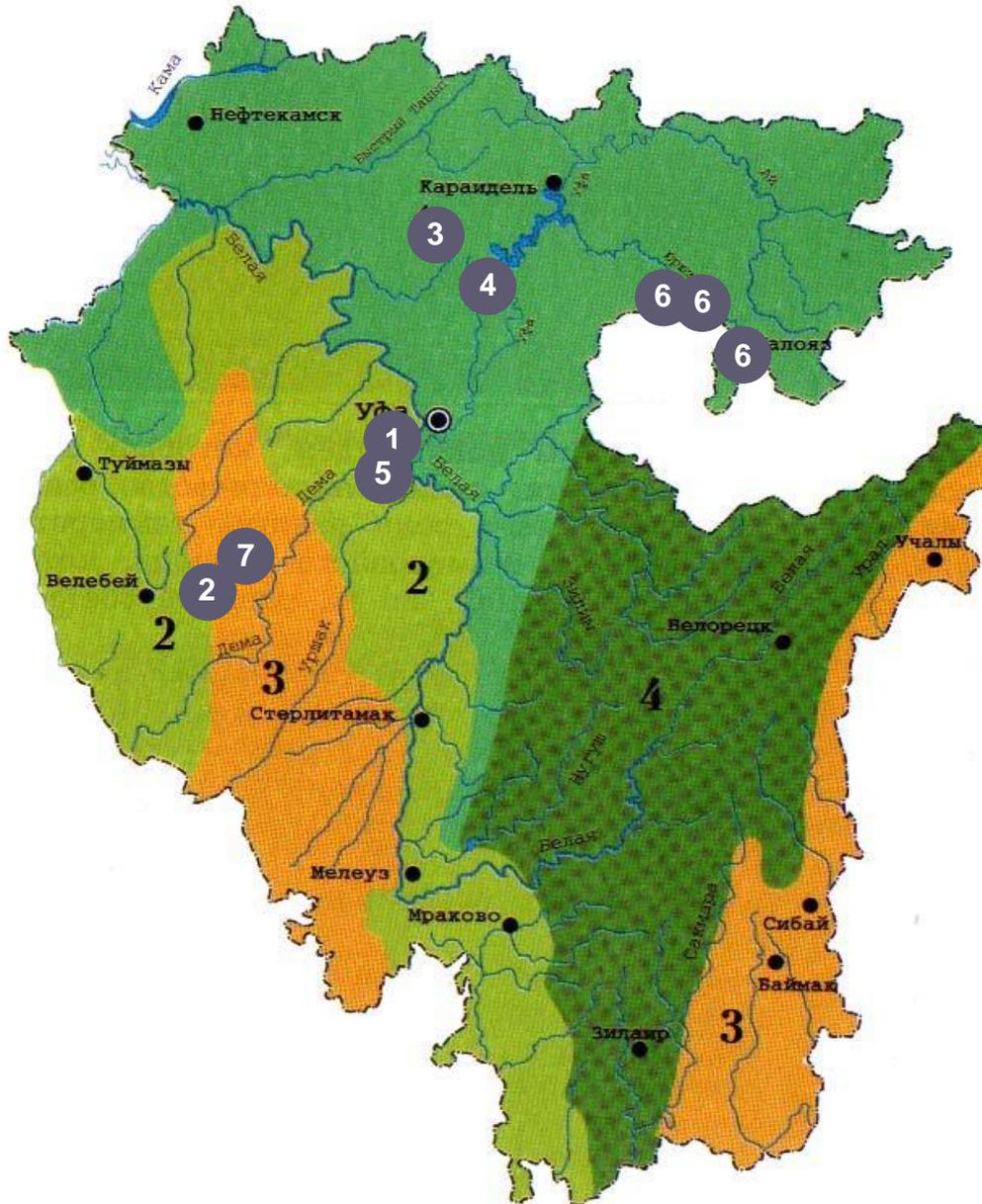
23 сентября 2021 г. предложение о создании в Башкортостане карбонового полигона принято на Экспертном совете Минобрнауки России.



№	Участок
1	Пашня (сельхозназначение) в Уфимском районе
2	Болотный комплекс Берказан-камыш в Давлекановском районе
3	Залежи (заброшенные сельхозугодья) в Мишкинском районе
4	Смешанный лес в Уфимском районе
5	Солуни, берег Павловского водохранилища
6	Глобальный геопарк Юнеско «Янган-тау»
7	Ковыльная степь в Давлекановском районе



УЧАСТКИ КАРБОНОВОГО ПОЛИГОНА



1	Лесной участок, Уфимский район. Широколиственно-лесная зона.
2	Ковыльная степь, Давлекановский район. Лесостепная зона.
3	«Мишкино» залежи (заброшенные сельхозугодья), Мишкинский район. Широколиственно-лесная зона.
4	«Солуни», берег Павловского водохранилища, Нуримановский район. Лесная зона.
5	Пашня (сельскохозяйственное назначение), Уфимский район. Широколиственно-лесная зона.
6	Глобальный геопарк ЮНЕСКО «Янган-тау», Салаватский район. Зона смешанных хвойно-широколиственных лесов.
7	Болотный комплекс «Берказан-камыш», Давлекановский район. Лесостепная зона.

Используемые методы исследования:

- полевые методы анализа содержания углерода в почве и растительном покрове;
- методы статических камер и турбулентных пульсаций;
- сравнение полученных результатов с данными ДЗЗ.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПОЛИГОНА



1 Организация участков полигона для непрерывного мониторинга потоков парниковых газов и разработки моделей углеродного баланса.

2 Оценка депонирования углерода на отдельных участках полигона на основе наземных измерений и Д33

3 Разработка и адаптация наземных технологий агрохимического контроля и респирации парниковых газов почвами земель сельскохозяйственного назначения.

Цель создания полигона:

отработка методов мониторинга эмиссии и поглощения парниковых газов, оценка объемов эмиссии парниковых газов экосистемами и промышленными предприятиями Республики Башкортостан, изучение возможности депонирования углерода различными экосистемами

4 Создание модели эффективной депонирующей экосистемы на базе зарастающих сельхозугодий.

5 Разработка мероприятий по повышению уровня депонирования углерода растительностью на зарастающих землях сельхозназначения и степных ландшафтах.

6 Развитие методов лесоразведения и лесовосстановления с использованием биологических, химических и лесохозяйственных методов.

7 Разработка технологий для увеличения продуктивности депонирующих экосистем за счёт повышения почвенного плодородия.

8 Разработка географической информационной системы для работы с данными полигона.

9 Разработка образовательных программ для подготовки кадров высшей квалификации в области новейших методов экологического контроля, декарбонизации экономики и перспективных технологий для низкоуглеродной индустрии.

10 Организация и проведение международных семинаров и конференций по тематике карбонового полигона, просветительских мероприятий

10

Создание методологических основ оценки баланса парниковых газов и определения потенциала депонирования углерода в экосистемах

Цель проекта:

Развитие научного, кадрового и инфраструктурного потенциалов в области разработки методов и подходов оценки и мониторинга баланса климатически активных газов в экосистемах Республики Башкортостан.

Финансирование проекта по мегагранту в размере 75 млн рублей со стороны Республики Башкортостан



Текущие задачи консорциума



1. Создание Лаборатории «Мониторинга климатических изменений и углеродного баланса экосистем».
2. Изучение методик измерений и сбор первичного материала по потокам парниковых газов различными методами.
3. Отработка методик дистанционной оценки депонирования углерода лесными экосистемами, восстанавливающейся растительностью неиспользуемых сельхозугодий, степей и болот, на основе анализа связи фитомассы растительности с величинами значений вегетационных индексов и оценок, полученных с использованием мультиспектральных и лидарных снимков БПЛА на модельных участках.
4. Отработка методик использования данных ДЗЗ для анализа выбросов и концентрации парниковых газов.
5. Изучение влияния климатических изменений на экосистемы и их компоненты.
6. Разработка образовательных программ высшего и дополнительного профессионального образования и подготовка кадров высшей квалификации в области использования новейших методов исследований и мониторинга баланса парниковых газов.

Смена фокуса.

Декарбонизация – как экологическая, природоэффективная стратегия

- Ориентация на цели и задачи России, региона, бизнес-партнеров
- Изучение российского оборудования
- Поиск партнёров в дружественных странах
- Особое внимание технологической части и образованию





- Технологии секвестрации и улавливания парниковых газов (каталитическая химия)
- Технологии для снижения углеродного следа нефте- и газопереработки, нефте- и газохимии, добычи сырья, машиностроения
- Технологии геологического хранения парниковых газов
- Низкоуглеродные строительные материалы
- Технологии карбоновых ферм: агротехнические и лесотехнические мероприятия, генетика депонирующих растений и микроорганизмов, биологические удобрения
- Применение цифровых технологий для мониторинга и моделирования выбросов и поглощения
- Экономика и управление (верификация климатических проектов, расчет квот, оформление углеродных кредитов)
- Градостроительство и урбанистика (концепция углеродно-нейтральных городов)
- Водородная энергетика

Геологическое хранение парниковых газов

- Трубопроводы для транспортировки ПГ к скважине
- Проблемы углекислотной коррозии труб (антикоррозионные сплавы, внутренние покрытия, осушка газа, ингибирование)
- Обоснование гидравлических режимов (перекачка в газообразном, сжиженном или сверхкритическом состоянии, газогидраты, растворы ПГ)
- Энергоэффективность и надежность системы (насосно-компрессорное оборудование, арматура и технологические аппараты)
- Строительные работы на устье скважин
- Автоматизация процессов: внутрискважинная телеметрия, автоматизация транспортировки и закачки, системы контроля трубопроводов и устья скважины
- Моделирование процессов в скважине и пустотах отработанных месторождений
- Геология, в том числе а) возможность связывания ПГ горными породами, б) возможность проникновения ПГ вглубь пород, в) возможность просачивания ПГ сквозь породы на поверхность
- Экология

Утилизация диоксида углерода из выбросов предприятий путем биологической очистки

Разработка гомо- и гетерогенно-каталитических методов использования оксидов углерода и метана в синтезе малотоннажных продуктов, реактивов, реагентов и биологически активных веществ

Новые катализаторы для улавливания CO₂ и секвестрации углерода

Биологические способы нейтрализации углеродсодержащих загрязнений

ПЛАН РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ



Актуализация существующих программ

7

программ

Бакалавриат

4

программы

Магистратура

3

программы

Аспирантура

Разработка и запуск новых программ

4

программы

Бакалавриат

6

программ

Магистратура

22

программы

**Факультативы,
курсы**

12

программ

ДПО

9

программ

**Интенсивы,
летние школы**

6 сетевых программ,
в том числе

3 международные
программы

550

человек
ежегодно

обучающихся по основным
программам климатической
направленности

4 500

человек
ежегодно

обучающихся, в учебных
специальностях которых
присутствуют модули по
климатологии и декарбонизации

3 000

человек
ежегодно

слушателей ДПО

фокус на декарбонизацию ТЭК

Конкурсы проектов и стартап-студия

Конкурс-акселератор инновационных проектов в сфере декарбонизации

Конкурсы молодёжных проектов. Запросы на генерацию студенческих проектов

Хакатоны «Технологии декарбонизации» – поиск решений научно-технических задач индустриальных партнеров и по рыночным запросам

Стартап-студия по декарбонизации – создание малых инновационных предприятий с участием УГНТУ