

УГЛЕРОДНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

FT ТОПЛИВНЫЙ
ДАЙДЖЕСТ

#6, 2024

- Обновление национальных коэффициентов выбросов
- Ионные жидкости как альтернатива МЭА
- Сепараторы для выделения CO₂ из смеси газов
- Эффективное гидрирование углекислого газа до метана
- Обзор климатической политики Саудовской Аравии и компании Saudi Aramco

Бюллетень выпускается совместно с:

Skoltech Project Center for
Energy Transition
and ESG

При поддержке:



ЦНЭ

ИНСТИТУТ
НИЗКОУГЛЕРОДНЫХ
ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ



ЦМНТ

ntwc.ru

info@ntwc.ru

+7 495 188 97 28

■ Проекты CCUS

Успешно завершен нидерландский проект [EverLoNG](#) по эксплуатации системы CCS на борту газозова TotalEnergies в течение 4 месяцев [\[17746\]](#). Зафиксирована высокая деградация МЭА (3,5–4 кг/т CO₂), которую объясняют влиянием NO_x.

Бельгийский сталелитейный завод начал испытания по превращению поглощенного из дымовых газов CO₂ в CO с помощью плазменного процесса [\[16402\]](#). Получаемый газ планируется использовать в качестве восстановителя на том же заводе.

Компания DNV сертифицировала первое хранилище CO₂ на Ближнем Востоке для национальной нефтяной компании Абу-Даби ADNOC [\[17706\]](#).

■ Климатические проекты

В реестре углеродных единиц опубликованы новые климатические проекты: Новатэка [\[17261\]](#) и Татнефти [\[18081\]](#), [\[18082\]](#). Новатэк планирует выпустить 2,5 млн углеродных единиц за счет снижения потребления природного газа на факельной установке вследствие оптимизации схемы утили-

зации сточных вод на Юрхаровском НГКМ. Татнефть строит газопровод и внедряет систему улавливания легких фракций в резервуарном парке.

Газпром МКС опубликовал отчет за 2019–2022 гг. о предотвращенных выбросах парниковых газов за счет мобильных компрессорных станций [\[16547\]](#).

■ БРИКС на пути декарбонизации

Страны БРИКС приняли Рамочную основу по климату и устойчивому развитию: важным пунктом договоренностей является создание общей инфраструктуры зеленого финансирования и углеродных рынков [\[16808\]](#). Практически все члены объединения, включая Китай и Россию, выбрали период достижения «чистого нуля» после 2050 года. В мире количество стран, имеющих такие же сроки достижения цели, – 16 из 101 заявивших (рисунок). Банк России посвятил отчет анализу климатической политики Китая, включая технологии и финансирование [\[17292\]](#). Страна опубликовала план по созданию системы двойного контроля выбросов: общих абсолютных и удельных (на единицу ВВП) [\[16540\]](#).

Сроки достижения странами долгосрочных целей по углеродной нейтральности



■ **Национальные коэффициенты выбросов**

Численное снижение суммарных выбросов CO₂ в России на 34% обеспечил перерасчет национальных коэффициентов [17223]. Значения коэффициентов от сжигания жидких топлив [16491] и производства водорода на НПЗ [17638] были рассчитаны в рамках исследований, проведенных ИГКЭ и ЦМНТ.

■ **Технологии CCUS**

■ **Улавливание CO₂**

Сравнение электрохимических методов удаления CO₂

■ **Улавливание CO₂**

■ **Использование CO₂**

■ **Хранение и транспортировка CO₂**

Схема превращения CO₂ в CH₄

Получение метана из K₂CO₃ на промотированных лантаноидом катализаторах в сравнении с катализаторами без промотора

Климатическая политика Саудовской Аравии

Автор:
Екатерина Грушевенко

Корректор: Данила Козлов

Суммарные выбросы CO₂ в 2023 г.

736 млн т CO₂

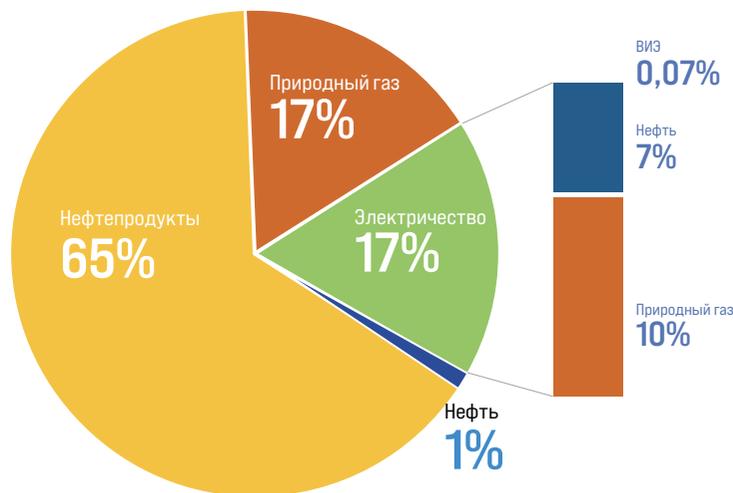
Выбросы CO₂, связанные с энергетикой, 2022 г.

533 млн т CO₂

Вклад в глобальные выбросы

1,95%

Структура конечного энергопотребления, 2022 г.



Климатические цели по снижению выбросов

2030

Уменьшить на 278 млн т CO₂ по сравнению с 2019 г.

2060

Нулевые выбросы

КСА приступило к реализации национальной программы «Углеродная циркулярная экономика», включающей в себя концепцию 4R. Программа была инициирована в 2019 г. и продвигалась КСА во время председательства в G20 в 2020 г.

Reduce — Сократить

Замещение жидких углеводородов на 1 млн барр./сут к 2030 г. за счет внедрения альтернативных источников, газификации и модернизации электросетей.

Развитие индустрии электромобилей.

К 2030 г. 30% автомобилей в Эр-Рияде должны быть электрическими. В КСА **начал** работу первый местный бренд по производству электромобилей на базе технологий BMW — Ceer.

Производство и экспорт ВИЭ.

Цель: 50% электроэнергии из ВИЭ к 2030 г. за счет ввода 58,7 ГВт солнечных и ветряных мощностей.

Текущее состояние: менее 3% электроэнергии из ВИЭ, установленная мощность 2,8 ГВт на 2023 г.

Парогазовые установки с технологиями CCS.

Саудовская компания по закупкам электроэнергии объявила о проведении торгов по 4 проектам электростанций общей мощностью 7 200 МВт.

Программа энергоэффективности КСА: уменьшить на 30% энергопотребление к 2030 г.

Снижение выбросов метана. КСА вступило в Глобальное соглашение по метану. Цель соглашения — сокращение антропогенных выбросов на 30% к 2030 г. по сравнению с 2020 г.

Выбросы метана в КСА **достигли** 136 млн т CO₂-экв. в 2022 г. — 25% от суммарных выбросов страны.

Reuse — Повторно использовать

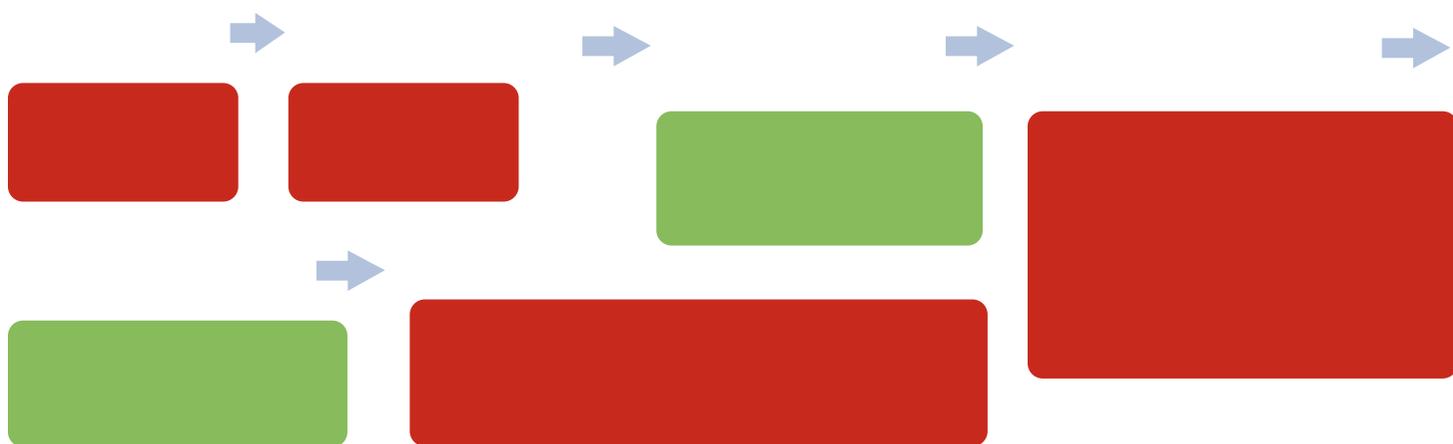
Повышение нефтеотдачи пластов.

В Саудовской Аравии компания Saudi Aramco улавливает 0,8 млн т CO₂ в год на заводе Hawiyah Natural Gas Liquids, используя уловленный CO₂ для демонстрации эффективности повышения нефтеотдачи на нефтяном месторождении Uthmaniyah.

Recycle – Переработать

Remove – Удалить

Соответствие результатов и целей КСА в области декарбонизации



Документы, регулирующие климатическую политику КСА

Общие документы

Энергоэффективность

Электроэнергетика

Циркулярная углеродная экономика

Устойчивое развитие нефтяных компаний | Saudi Aramco

Меры

Цели компании

Saudi Aramco

Scope 1, Scope 2

2018 (база)

2035

2050

■

■

■

Источники снижения эмиссии парниковых газов к 2035 г. в Saudi Aramco

Действующие проекты и принятые меры

Фактическое изменение выбросов относительно 2019 г.

Полный перечень материалов мониторинга

В электронной версии ссылки кликабельны

Источник	# файла в библиотеке FD
Отчеты	
Отчет о мониторинге «Предотвращение выбросов парниковых газов (метана) с использованием мобильных компрессорных станций при подготовке участков магистральных трубопроводов к проведению ремонтных работ ООО «Газпром МКС» Газпром МКС 2024	
На пути к глобальному зеленому лидерству: приоритеты сотрудничества стран БРИКС по вопросам борьбы с изменением климата НИУ ВШЭ 2024	
Экономические эффекты климатических изменений в России ИНП РАН 2024	
Уровень развития технологий CCS, 2024 Global CCS Institute 2024	
Решение задачи удаления углекислого газа с помощью электрохимических методов RMI 2024	
Хранение CO ₂ Bellona 2024	
Отчет по метану ENI 2024	
Статьи	
Разработка национальных коэффициентов выбросов CO ₂ от сжигания жидких топлив для использования в кадастре парниковых газов Российской Федерации Экологический мониторинг и моделирование экосистем 2024	
Массовый, энергетический, экономический анализ S-сепарации CO ₂ для улавливания, использования и хранения углерода Applied Energy 2024	
Устойчивые к воде металлоорганические каркасы: рациональная структура и улавливание CO ₂ Chemical Science 2024	
Прогресс и будущие перспективы улавливания и конверсии CO ₂ с помощью ионных жидкостей Green Energy and Environment 2024	
Улавливание диоксида углерода с использованием ионных жидкостей, содержащих аминокислотный тип аниона. Эффект катиона и аниона на эффективность абсорбции Journal of the Mexican Chemical Society 2024	
Улавливание CO ₂ с помощью выделенного белка: открытие карбоангидразы с высокой термической стабильностью и устойчивостью к щелочам Environmental Science & Technology 2024	
Улучшение стабильности наноэмульсии CO ₂ с трисилоксановыми ПАВ для CCUS Applied Surface Science 2024	
Наногибриды цинка для фотокаталитического преобразования CO ₂ в бикарбонат ACS Sustainable 2024	
Фотокаталитическое восстановление CO ₂ до синтез-газа с использованием CdS, содержащих фосфид никеля, при облучении видимым светом Journal of Physics: Energy 2024	
Лантаноидные никелевые катализаторы для комплексного улавливания и преобразования углекислого газа в метан с помощью карбонатов металлов RSC Sustainability 2024	
Процесс сжижения водорода с использованием диоксида углерода в качестве предварительного хладагента для улавливания и утилизации углерода Energy 2024	

Полный перечень материалов мониторинга

В электронной версии ссылки кликабельны

Источник	# файла в библиотеке FD
Статьи	
Технологии CCUS и выбросы углекислого газа: данные США Energies 2024	
Литийсодержащие сорбенты на основе рисовых отходов для высокотемпературного улавливания углекислого газа Journal of Composites Science 2024	
Углеродоемкость производства водорода на российских НПЗ Нефтегазовая вертикаль 2024	
Машинное обучение демонстрирует влияние переноса протонов и динамику улавливания CO ₂ в жидком аммиаке Chemical Science 2024	
Прочие материалы [журналы, новости, документы]	
Журнал Carbon Capture 2024, сентябрь, октябрь	
На сталелитейном заводе в Бельгии начинается первое в мире испытание утилизации улавливаемого CO ₂ Energy World 2024	
НОВАТЭК зарегистрировали климатический проект по снижению потребления природного газа Карбоновая платформа 2024	
Строительство газопровода от УПСВ «Абдулово» и УПВСН 7 «Ашальчи» до котельной «Ашальчи» ПАО «Татнефть» Реестр углеродных единиц 2024	
Техническое перевооружение Бирючевского резервуарного парка с внедрением системы УЛФ НГДУ «Азнакаевскнефть» ПАО «Татнефть» Реестр углеродных единиц 2024	
Китай на пути к углеродной нейтральности Банк России 2024	
Власти Китая создают систему «двойного контроля» выбросов CO ₂ RenEn 2024	
DNV сертифицирует первое хранилище CO ₂ на Ближнем Востоке для проекта ADNOC CCS Hydrocarbon Processing 2024	
Выбросы парниковых газов в России уменьшились на треть после пересчета РБК 2024	
Компания Carbon Clean объявляет о запуске Cyclone CC1 с улавливанием углерода без колонн Hydrocarbon Processing 2024	
Многостадийное улавливание CO ₂ из воздуха ExxonMobil US 2024/0157283 A1	
Информационный бюллетень «Изменение климата» № 111 октябрь, ноябрь 2024	
Результаты улавливания CO ₂ на судах, работающих на СПГ EverLoNG 2024	