

УГЛЕРОДНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ



ТОПЛИВНЫЙ
ДАЙДЖЕСТ

Бюллетень выпускается совместно с:

Skoltech Project Center for
Energy Transition
and ESG

При поддержке:



ЦНЭ
ИНСТИТУТ
НИЗКОУГЛЕРОДНЫХ
ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

- Более 70 механизмов ценообразования на CO₂ в мире
- Доктрина о климатической политике России: баланс между выбросами и поглощением к 2060 г.
- Эффективный процесс преобразования CO₂ в формиат
- Строительство первого хранилища углекислого газа в Нидерландах мощностью до 2,5 млн т/г.
- Совершенствование технологий улавливания и утилизации CO₂



Проекты CCUS

Мощность строящихся установок CCUS увеличилась более чем на 40% в 2023 г. (рисунок), по данным McKinsey [15557]. Реализация этих проектов позволит улавливать 420 млн т CO₂/год против 41 млн т CO₂/год в 2023 г. [12984].

Принято финальное решение о строительстве первого хранилища CO₂ в Нидерландах мощностью до 2,5 млн т/г. Компания Porthos будет хранить газ в истощенных газовых коллекторах на глубине до 4 км [14458]. Демонстрационный проект по улавливанию CO₂ мощностью порядка 1 млн т/год на цементном заводе запустится в Альберте (Канада) к концу 2026 г. [13196]. Компания BASF начала производить металлоорганические каркасы в объеме нескольких сотен тонн в год для проектов по улавливанию CO₂ в Канаде [14458].

Климатические проекты

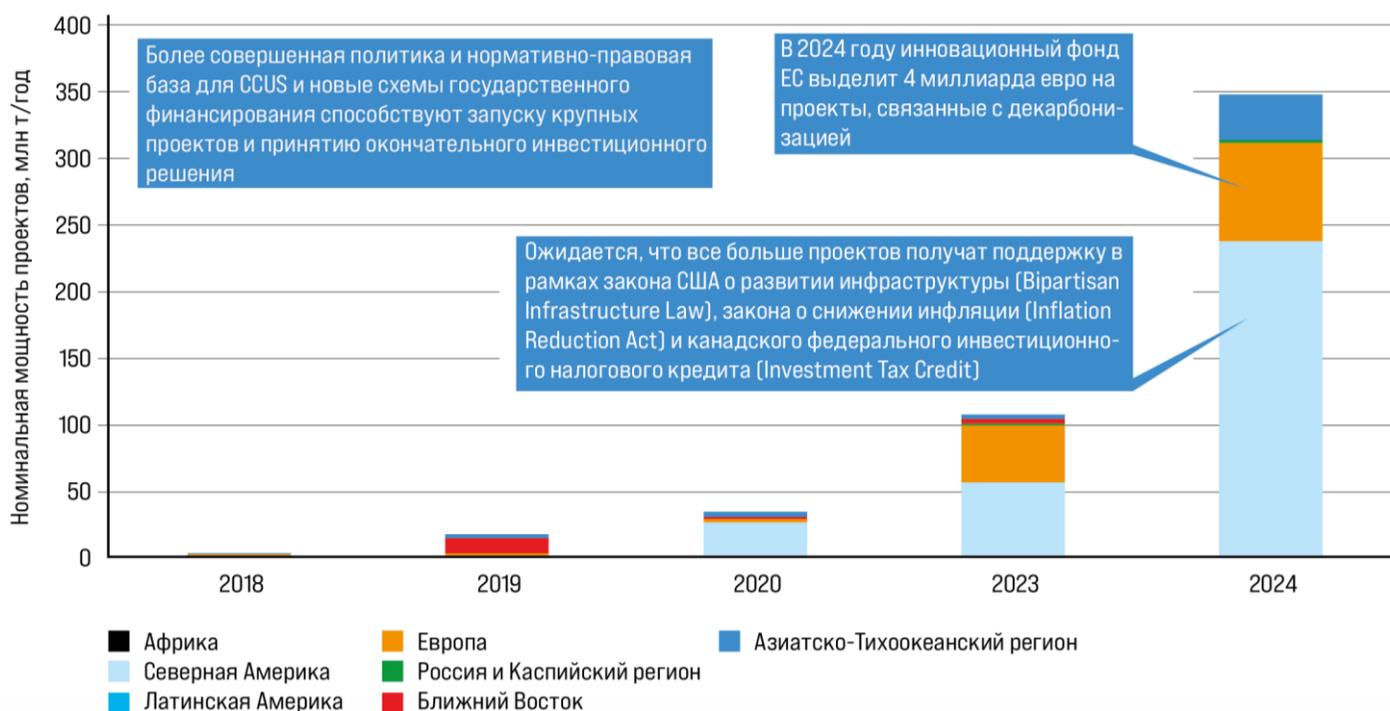
СИБУР-Кстово планирует выпустить 1,3 млн углеродных единиц за 10 лет (2019-2029 гг.) за счет увеличения эффективности производства олефинов [15693]. Расширение системы газосбора на объектах

Татнефти обеспечит выпуск 93 220 углеродных единиц в течение 14 лет (2022-2034 гг.) [15694].

Зарегистрирован совместный климатический проект Ассоциации Клевер и ДеКарбон, направленный на сокращение выбросов на заводе по регенерации отработанных смазочных масел [15695]. Проект использует технологию, в результате которой происходит очистка с полным или частичным восстановлением исходных характеристик или получением иных продуктов (исключая топлива). Ежегодное сокращение выбросов, связанное с полезным использованием отработанного масла, составит 0,4 млн т CO₂ до марта 2039 г. Методология проекта представлена отдельным документом [14063].

ИГКЭ выпустил две методологии для климатических проектов, которые могут применяться в нефтегазовой отрасли. Первая посвящена обнаружению и устранению утечек газа при добыче, переработке, транспортировке, хранении [12559]. Вторая методология применима для проектов по извлечению и утилизации ПНГ, который обычно выбрасывается в атмосферу или сжигается [12561].

Номинальная мощность проектов CCUS по году принятия окончательного инвестиционного решения и региону



Углеродная политика в России

Новая доктрина [12954] о климатической политике России устанавливает цель достижения баланса между выбросами парниковых газов и их поглощением к 2060 г. В документе подчеркивается важность технологической нейтральности и сбалансированных действий для достижения устойчивого развития. Основная цель России в Доктрине – сокращение нетто-выбросов парниковых газов на 70% к 2060 г. по сравнению с уровнем 1990 г. Доктрина также предполагает внедрение дополнительных мер по декарбонизации экономики и увеличение поглощающей способности экосистем.

Газпром утвердил Климатическую стратегию компании до 2050 г. [12931]. Стратегия учитывает цели России по балансировке выбросов парниковых газов до 2060 г. Среди мер по митигации изменения климата компания предполагает газификацию, перевод транспорта на природный газ и повышение энергоэффективности. Ожидается, что к 2030 г. выбросы парниковых газов сократятся на 11,2% к 2030 г. по отношению к 2018 г.

Счетная палата опубликовала анализ интеграции в региональные документы стратегического

планирования положений Указа Президента РФ «О национальных целях развития РФ до 2030 г.» и Стратегии национальной безопасности РФ, а также Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 г. [12864]. В анализируемых стратегиях планы по ESG-трансформации в регионах часто не рассматриваются как средство принятия управленческих решений.

Эти выводы поддерживаются в региональном исследовании SBS Consulting [12899]. Ни в одном регионе не разработана отдельная Стратегия устойчивого развития на долгосрочную перспективу в рамках ESG. Все регионы участвуют в национальных проектах по экологии и социальной поддержке, адаптировав цели и задачи федеральных проектов под региональные специфики. Только в 2 регионах есть отдельная ESG-стратегия на горизонт от 10 лет (Сахалинская и Нижегородская области).

На рисунке рассмотрены основные документы Российской Федерации по климатическому регулированию, включая международное законодательство, федеральные законы, стратегии (в том числе отраслевые), распоряжения и постановления.

Основные регулирующие документы в сфере климатической политики в РФ



I Технологии улавливания CO₂

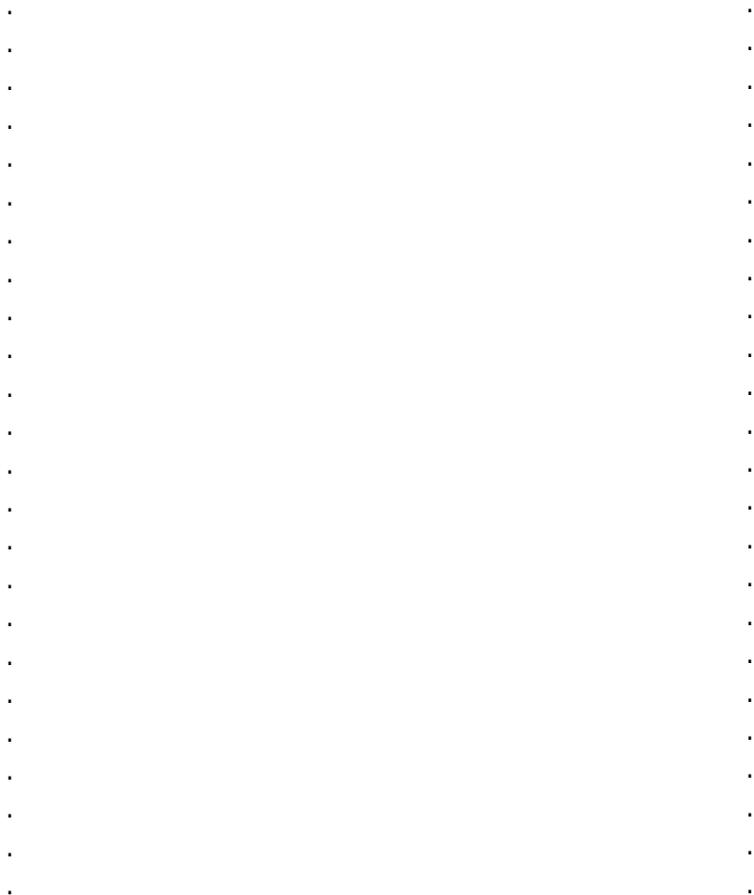


Схема по предварительной обработке и фильтрации газа

Рекомендации по фильтрации и сепарации для отдельных участков процесса

Использование CO₂

В статье университета Гронингена рассматривается получение циклических карбонатов из эпоксидов и CO₂ при использовании в качестве катализаторов дешевых красителей, таких как родамин В, родамин 6G и метиленовый синий [14097]. При 80 °C выход карбоната стирола достигает 96%. Катализатор может быть выделен из продуктовой смеси с помощью нанофильтрации за счет высокой молекулярной массы соединения.

Исследовательская группа института науки и технологий Тэгу Кёнбук (Южная Корея) разработала высокоэффективный фотокатализатор [15692], который использует солнечный свет для преобразования углекислого газа в метан. Командой была изготовлена структура фотокатализатора In₂TiO₅, содержащая активные пятна Ti³⁺, которые могут адсорбировать и активировать CO₂ и активные пятна In³⁺, которые могут разлагать воду с получением протонов. В работе также было обнаружено, что добавление 2D-нанослоев MoSe₂ к In₂TiO₅ увеличивает выход метана CH₄ с 4,14 до 6,15 мкмоль/г. На рисунке показано, как некоторые параметры влияют на эффективность процесса.

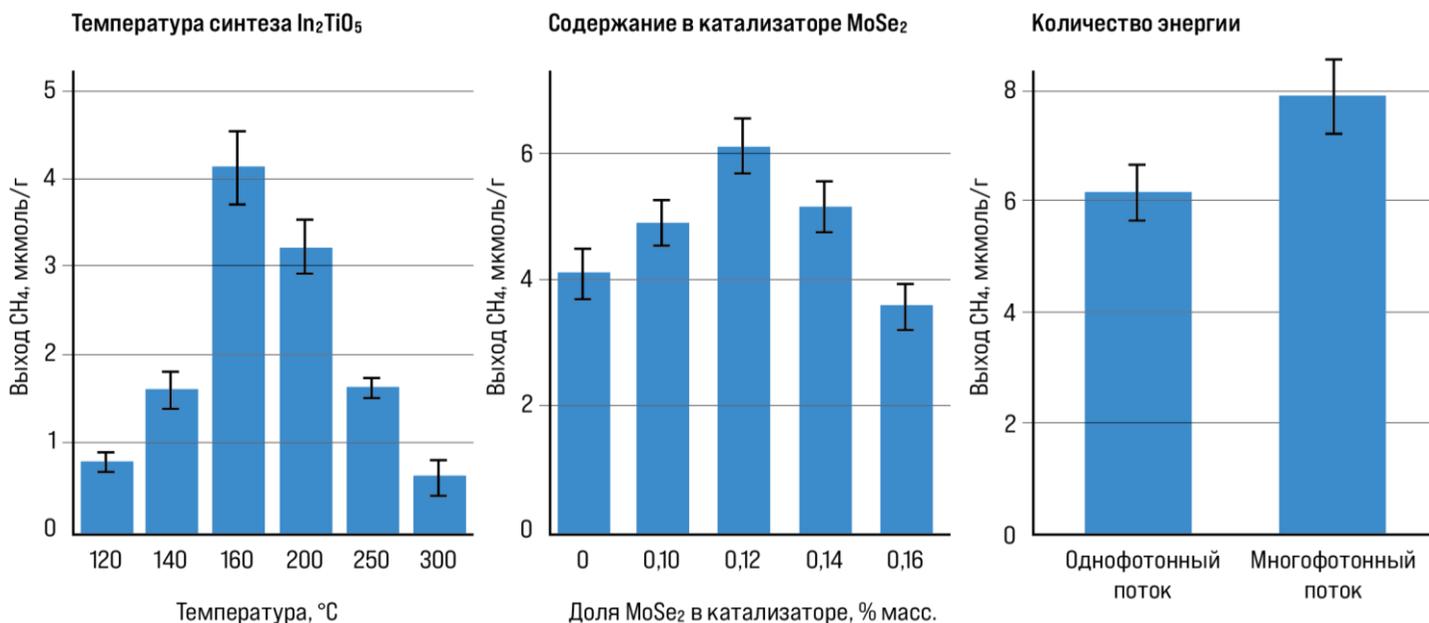
В статье университета Райса (США) [15690] рассматривается процесс преобразования

углекислого газа в метан с использованием электричества из ВИЭ. Стандартно процесс включает восемь стадий, что ставит серьезные проблемы для селективного и энергоэффективного производства метана. Полимерные подложки, предложенные в данной работе, состоят из чередующихся атомов углерода и азота, имеют крошечные поры, в которых располагаются атомы меди. Специалисты обнаружили, что с помощью настройки расстояний между атомами меди можно снизить энергию, необходимую для ключевых этапов реакции, тем самым ускорить химическую конверсию.

Ученые Массачусетского технологического института и Гарвардского университета разработали эффективный процесс преобразования углекислого газа в формиат [15691]. В работе предложено использование катионообменной мембраны с почти нейтральным pH, промежуточного слоя из стекловолокна и регулирование давления CO₂. Высококонцентрированный раствор бикарбоната преобразуется в формиат с выходом более 96%.

Дорожная карта по использованию CO₂ в Австралии представлена в материале национального научного агентства Австралии [13486]. Проанализированы возможности для страны, особенности разных подходов по утилизации углекислого газа и даны рекомендации.

Влияние различных параметров на эффективность фотокаталитического преобразования углекислого газа в метан



Полный перечень материалов мониторинга

в электронной версии
ссылки кликабельны

Источник	# файла в библиотеке FD
Отчеты	
Необходимость сокращения выбросов метана из ископаемого топлива IEA 2023	[...]
Прогресс CCUS в Китае Global CCS Institute 2023	[...]
Карточка климатического регулирования: Китай Центр международных и сравнительно-правовых исследований 2023	[...]
Глобальные тенденции в углеродном менеджменте, 2023 I4CE 2023	[...]
Дорожная карта по использованию CO ₂ CSIRO 2023	[...]
Статус технологий CCS в 2023 г. Global CCS Institute 2023	[...]
Удаление углерода: как масштабировать новую многотоннажную отрасль McKinsey & Company 2023	[...]
Аммиак с использованием CCS сталкивается с препятствиями со стороны спроса Argus 2023	[...]
Отчет об устойчивом развитии 2022 Метафракс Кемикалс 2023	[...]
Управление выбросами метана в контексте Метановой хартии COP 26 в Глазго Kept 2023	[...]
Возможности утилизации CO ₂ на Северной территории Австралии CSIRO 2023	[...]
Анализ текущих исследований и пилотных проектов по улавливанию, использованию и хранению углерода (CCUS) в европейском цементном секторе The Oxford Institute for Energy Studies 2023	[...]
Улавливание, использование и хранение углерода в Индонезии IEA 2023	[...]
Решения по удалению CO ₂ : взгляд покупателя McKinsey & Company 2023	[...]
Удаление углекислого газа: рекомендации по передовой практике World Economic Forum 2024	[...]
Политика и бизнес-модели CCUS IEA 2023	[...]
Статьи	
Красители как эффективные и многоцветные органокатализаторы синтеза циклических карбонатов из эпоксидов и CO ₂ Green Chemistry 2023	[...]
Двойные активные центры Ti ³⁺ и In ³⁺ на In ₂ TiO ₅ для усиления фотокаталитического восстановления CO ₂ под действием видимого света Chemical Engineering Journal 2024	[...]
Одноатомный катализатор меди в двумерном нитриде углерода для улучшенного электролиза CO ₂ в метан Advanced materials 2024	[...]
Углеродозффективный электролизер бикарбоната Cell Reports Physical Science 2023	[...]
Производство пропана и пропена с использованием углерода: сравнение его экологических и экономических показателей с традиционными методами производства Green Chemistry 2023	[...]
Мобильная пилотная установка для улавливания CO ₂ в биогазе с использованием 30% МЭА Fuel 2023	[...]

Полный перечень материалов мониторинга

в электронной версии
ссылки кликабельны

Источник	# файла в библиотеке FD
Статьи	
Паровой риформинг метанола с интенсификацией абсорбции для низкотемпературного производства водорода с улавливанием углекислого газа Energies 2023	[...]
Оптимальная интеграция процесса производства водорода с улавливанием, утилизацией и хранением углекислого газа Journal of Cleaner Production 2023	[...]
Презентации	
Состояние и тенденции ценообразования на выбросы CO ₂ . Международные рынки The World Bank 2023	[...]
CCUS: 5 вещей, на которые стоит обратить внимание в 2024 году Wood Mackenzie 2023	[...]
Глобальный статус CCS. 2023 Global CCS Institute 2023	[...]
ESG-повестка регионов России. Часть 2 SBS 2023	[...]
Energy Outlook 2023. Энергетический переход: вызовы и возможности TotalEnergies 2023	[...]
Результаты оценки содержания углерода в продуктах российских НПЗ и разработка климатических проектов для нефтегазовой отрасли ЦМНТ 2023	[...]
Прочие материалы (журналы, новости, стандарты)	
Журнал Carbon Capture Journal Ноябрь-декабрь, 2023	[...]
Журнал Carbon Capture Journal Сентябрь-октябрь, 2023	[...]
Повышение эффективности при производстве олефинов на предприятии СИБУР-Кстово Реестр углеродных единиц 2024	[...]
Расширение системы газосбора с объектов Татнефти Реестр углеродных единиц 2024	[...]
Первый климатический проект в области переработки отходов зарегистрирован в России SDG-MEDIA 2024	[...]
Методология реализации климатического проекта № 0020. Использование технологии регенерации отработанного смазочного масла (Версия 2.0) Ассоциация «Клевер» 2023	[...]
Обнаружение и устранение утечек в системах добычи, переработки, транспортировки, хранения и распределения газа и на нефтеперерабатывающих предприятиях ИГКЭ 2023	[...]
Извлечение и утилизация газа из нефтяных скважин, который в ином случае отводился бы в атмосферу или сжигался на факельных установках ИГКЭ 2023	[...]
Об утверждении Климатической доктрины Российской Федерации Указ Президента 2023	[...]
Совет директоров "Газпрома" утвердил климатическую стратегию до 2050 года ТАСС 2023	[...]
Бюллетень Счетной палаты РФ. Устойчивое развитие регионов 2023	[...]
Журнал PTQ Q1, 2024	[...]
Журнал Carbon Capture Journal Июль-август, 2023	[...]