

Ключевые аспекты освоения нефтяных и газовых месторождений в Арктике

академик РАН Дмитриевский А.Н., Еремин Н.А.

Современные вызовы НГК

- Реализация комплексных научно-технических программ полного инновационного цикла
- Платформизация
- Декарбонизация

Поручение № ПР-225 Президента Путина В.В.

Выполняя поручение Президента Российской Федерации В.В. Путина от 08 февраля 2018 г. № Пр-225, по обращению президента Российской академии наук А.М. Сергеева № 1-10001-2110/52 от 07 февраля 2018 г., Минэнерго России (письма № ПС-7294/05 от 25 июля 2018 г., 22 октября 2019 г. № АН 12491/05 и № ПС-10868/05 от 10.09.2020 г.), Российская академия наук, нефтяные и газовые компании в соответствии с решением Совета по приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации «Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработке углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии» подготовили предложения по формированию комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла «Цифровая и технологическая модернизация крупнейшего в мире Западно-Сибирского центра нефтегазодобычи» (Координатор программы от ОНЗ РАН Научный руководитель ИПНГ РАН, академик РАН А.Н. Дмитриевский).



Комплексные научно-технические программы и проекты (КНТП)

- Механизм комплексных научно-технических программ «позволил объединить возможности вузов, научных организаций, частного бизнеса и компаний с государственным участием, чтобы мы могли не только создавать, но и быстро внедрять новые технологии». «Речь об ускоренной цифровизации, о решениях, нацеленных на защиту окружающей среды, ... о новых экологически чистых источниках энергии. Именно эти важнейшие направления четыре года назад мы зафиксировали в Стратегии научно-технологического развития России». В.В. Путин, 8.2.2021 г, Заседание Совета при Президенте по науке и образованию.
- Комплексные научно-технические программы и проекты (КНТП) включают в себя все этапы инновационного цикла: от получения знаний до рынка, и являются инструментом для успешного технологического развития России.

Приоритеты Стратегии НТР

Из Экспертизы РАН 2020 г: Тема соответствует двум приоритетам СНТР:

По приоритету «а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта» развиваются направления по созданию цифрового месторождения и цифрового ядра, а также цифровой модернизации НГК РФ.

По приоритету «б) «Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии» развиваются инновационные технологии поиска, разведки и разработки месторождений нефти и газа, энергоэффективные, ресурсосберегающие экологически чистые технологии извлечения и переработки, а также экологический мониторинг.

НГК, направившие предложения по НИОКР в КНТП

 Программа инновационного развития до 2025	 Стратегия развития «Роснефть-2022»	 Стратегия - 2030	 Стратегия развития 2018-2027	 Стратегия развития - 2030
 Программа до 2030	 Программа снижения затрат	 Программа инновационного развития 2017- 2021	 Стратегия развития 2018-2030 гг.	 Программа инновационного развития и технологической модернизации до 2030

268 предложений по НИОКР для КНТП поступили от 53 НГК, институтов РАН, университетов, ФИЦ и НИЦ направившие -

Распределение запасов углеводородов

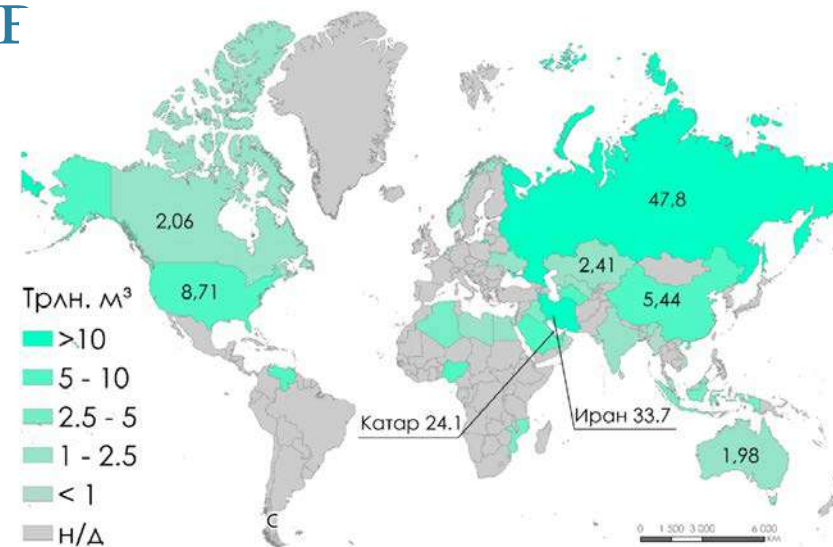
Есть естественные конкурентные преимущества у России в связи с большим наличием углеводородного сырья. Не нужно изобретать каких-то механизмов, чтобы, так или иначе, подобраться к этим естественным конкурентным преимуществам и их ограничить. Нужно вести честный, открытый диалог. Мы к этому готовы.

Нам нужна стабильная, спокойная обстановка, гарантирующая права и интересы граждан России и стабильное развитие экономики, включая энергетику, социальной сферы.

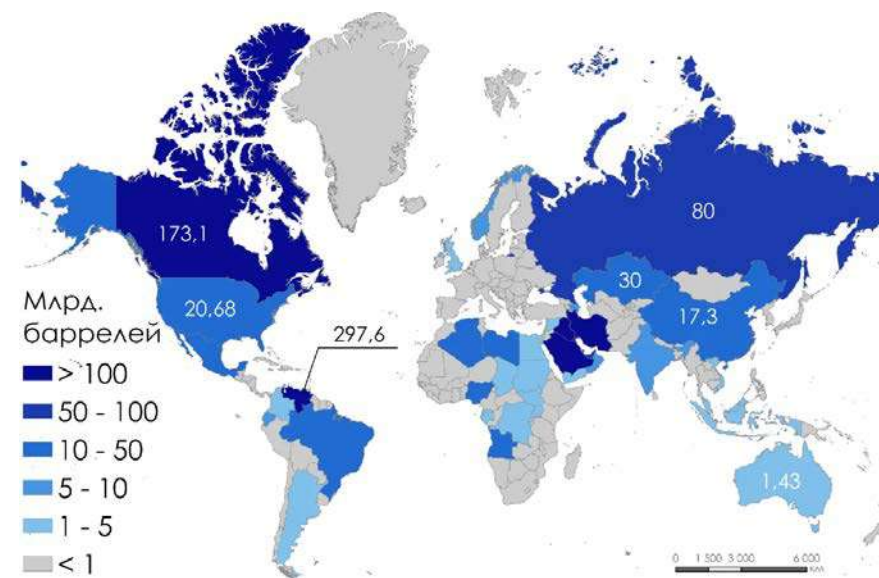
Путин В.В., 20-я Российская энергетическая неделя, 13/10/21

На 1 января 2019 г. Государственным балансом запасов Российской Федерации учтено 3372 месторождения с суммарными текущими технологически извлекаемыми запасами нефти 29,79 млрд т, из которых: 2164 месторождения находятся на этапе промышленной разработки (разрабатываемые) с текущими технологически извлекаемыми запасами 23,12 млрд т, 1208 месторождений находятся на этапе разведки и пробной эксплуатации (разведываемые) с технологически извлекаемыми запасами нефти – 6,67 млрд т.

Запасы природного газа



Запасы нефти



Федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов»

Система обязательной отчетности о выбросах организаций

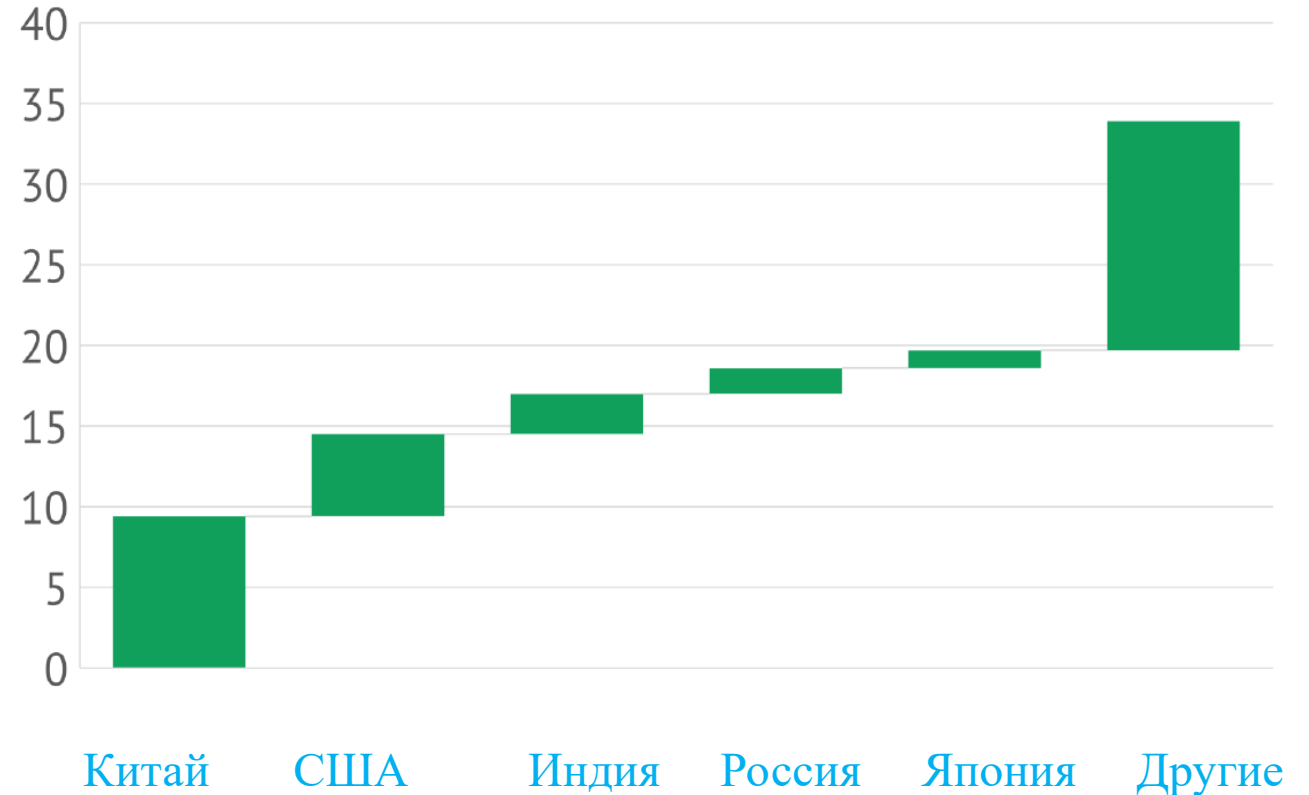
Механизм реализации добровольных климатических проектов

Углеродное регулирование (после результатов Сахалинского эксперимента)

Стратегия «Низкоуглеродного развития до 2050 года»

- Рост экономики не менее 3% в год
- Снижение углеродоемкости экономики на 8-10% к 2030 году и на 40-50% к 2050 году
- Снижение удельных величин выбросов
- Повышение энергоэффективности

Выбросы CO₂ = 33.9 млрд тонн в год

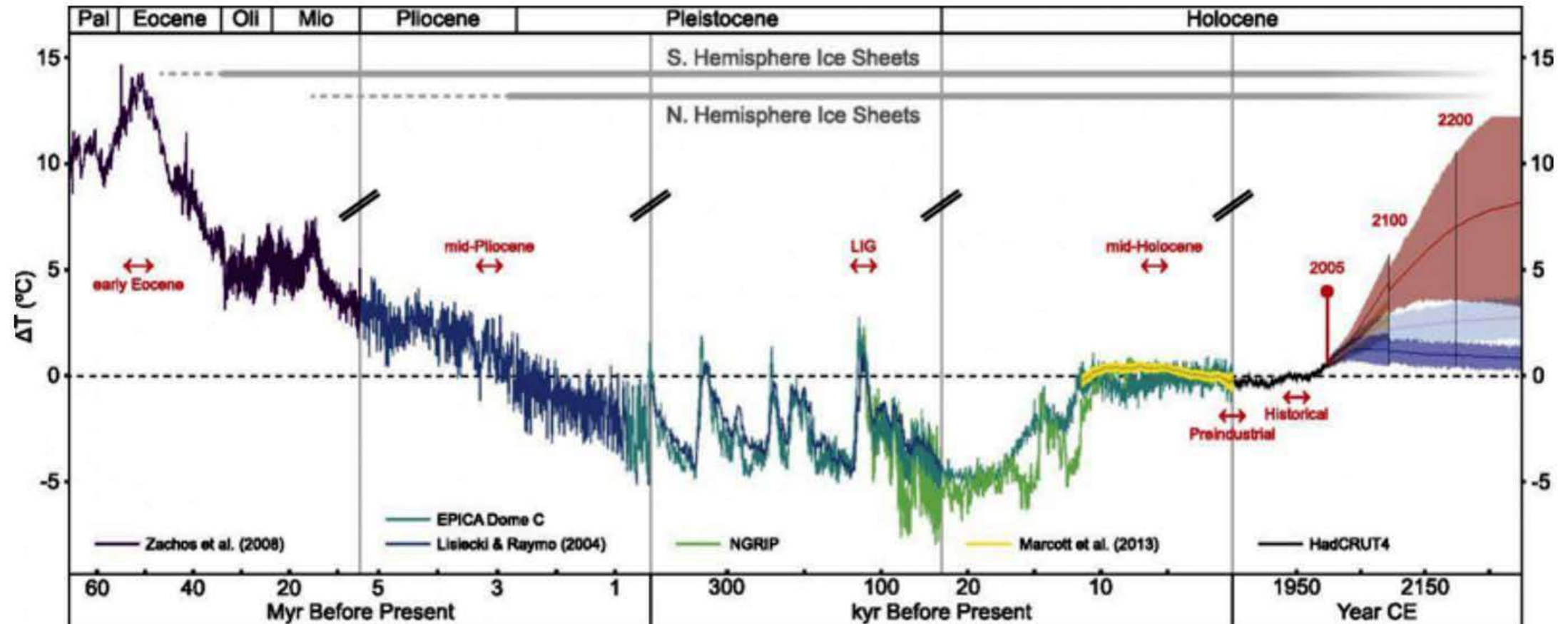


Цели ООН в области устойчивого развития



В сентябре 2015 года на Генеральной ассамблее ООН 193 странами, включая Россию, были приняты 17 целей устойчивого развития (ЦУР), которые входят в повестку ООН до 2030 года.

Отклонения глобальной температуры от принятой за современную за последние 60 млн. лет, °C



Поскольку значения указанных параметров в индустриальную эпоху заметно скромнее, чем в доиндустриальную, то никаких оснований для утверждений о том, что антропогенные факторы по своей силе уже сравнялись с природными факторами, тем более превысили их, и тем более якобы вызвали климатический кризис, в настоящее время нет. Илларионов А., 2020 г

Абрахам Хондиус
Замерзшая Темза, 1677 г.

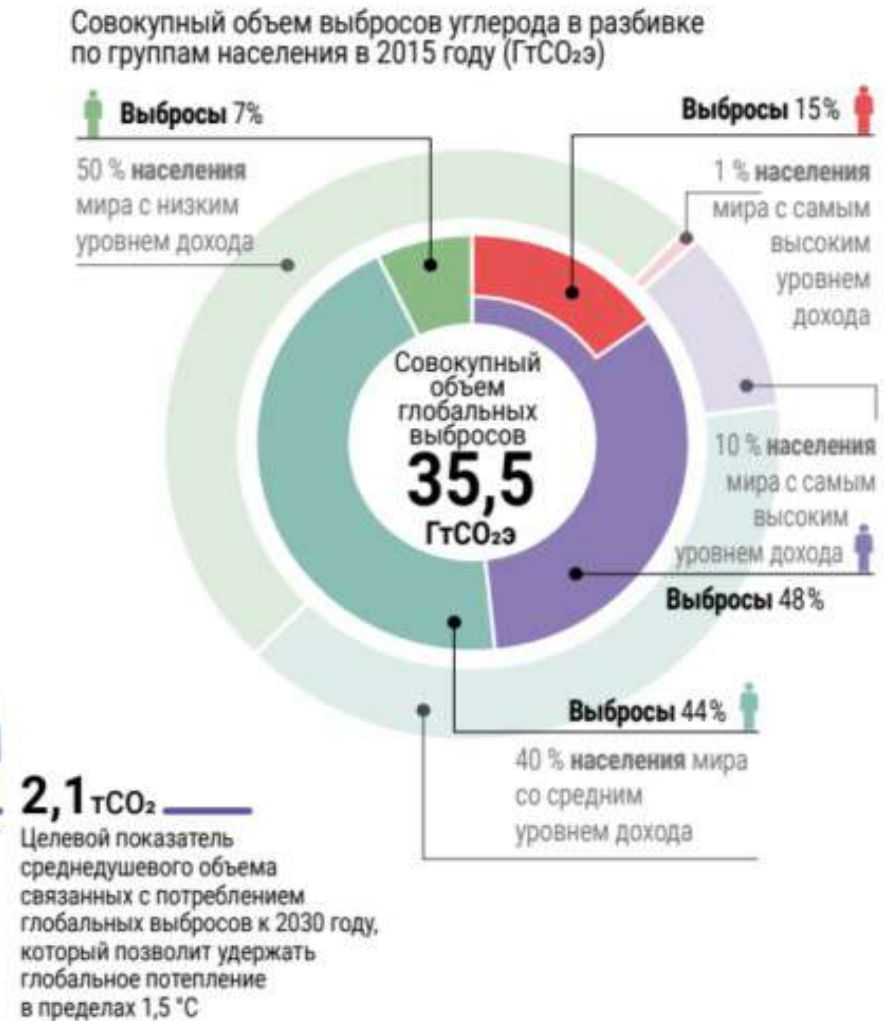
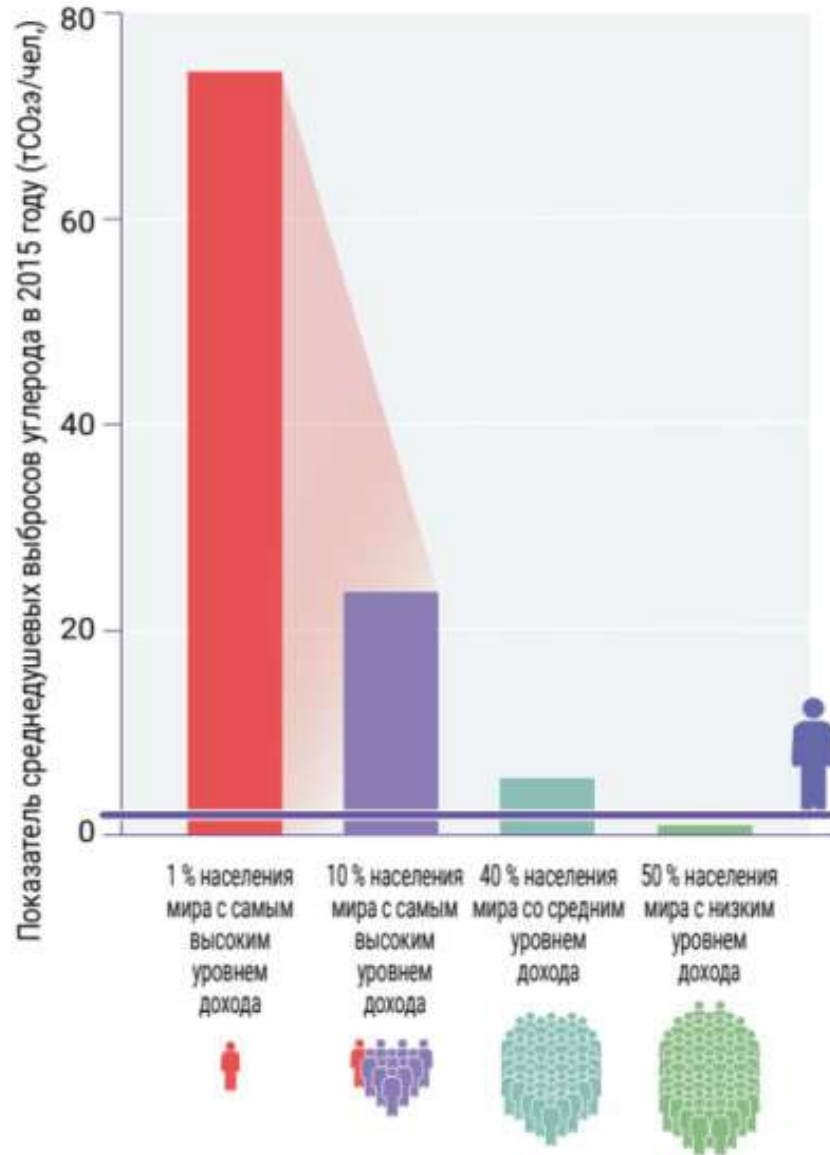


Резюме: необходимо провести тщательные исследования сценариев декарбонизации, с тем, чтобы интересы России не пострадали из-за закрытия Северного морского пути в связи с техногенным «малым ледниковым периодом» 2050-2150 гг. !!!

Питер Брейгель Старший
Зимний пейзаж с конькобежцами и ловушкой для птиц, 1565г.



Показатели подушевых и абсолютных выбросов CO₂, связанных с потреблением, в разбивке по 4-м группам населения мира в зависимости от уровня дохода по состоянию на 2015 г 17



Источники: Программа ООН по окружающей среде. Доклад о разрыве в уровнях выбросов 2020 года и доклад Зав Аналитическим центром, д.э.н. Мастепанова А.М., 17.11.21

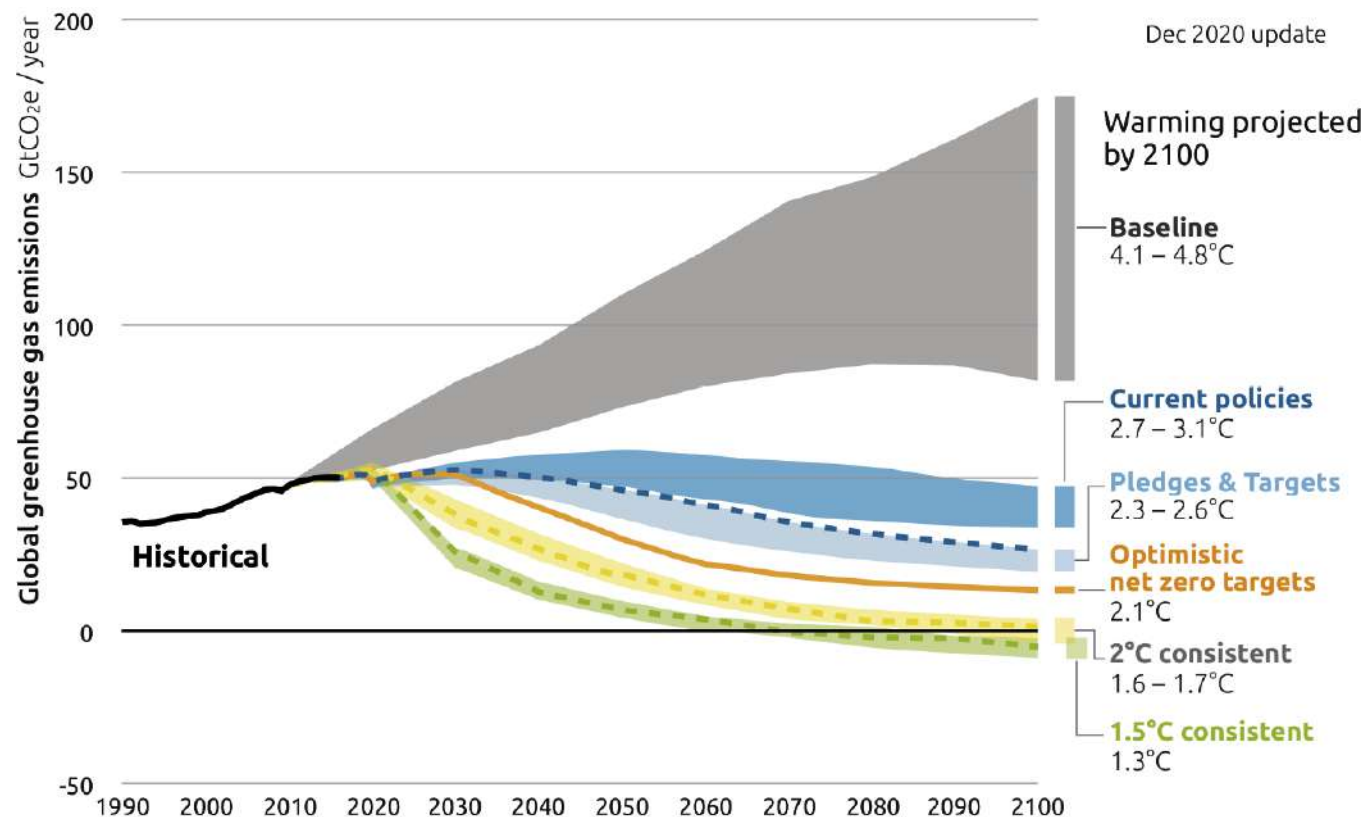
Декарбонизация как триггер начала техногенного «малого ледникового периода» 2050-2150 ?

Удержание глобальной температуры намного ниже 2°C (3,6°F) сверх доиндустриальных уровней при одновременном изыскании средств для ограничения роста до 1,5°C.

Проведение обзора вклада стран в сокращение выбросов каждые пять лет.

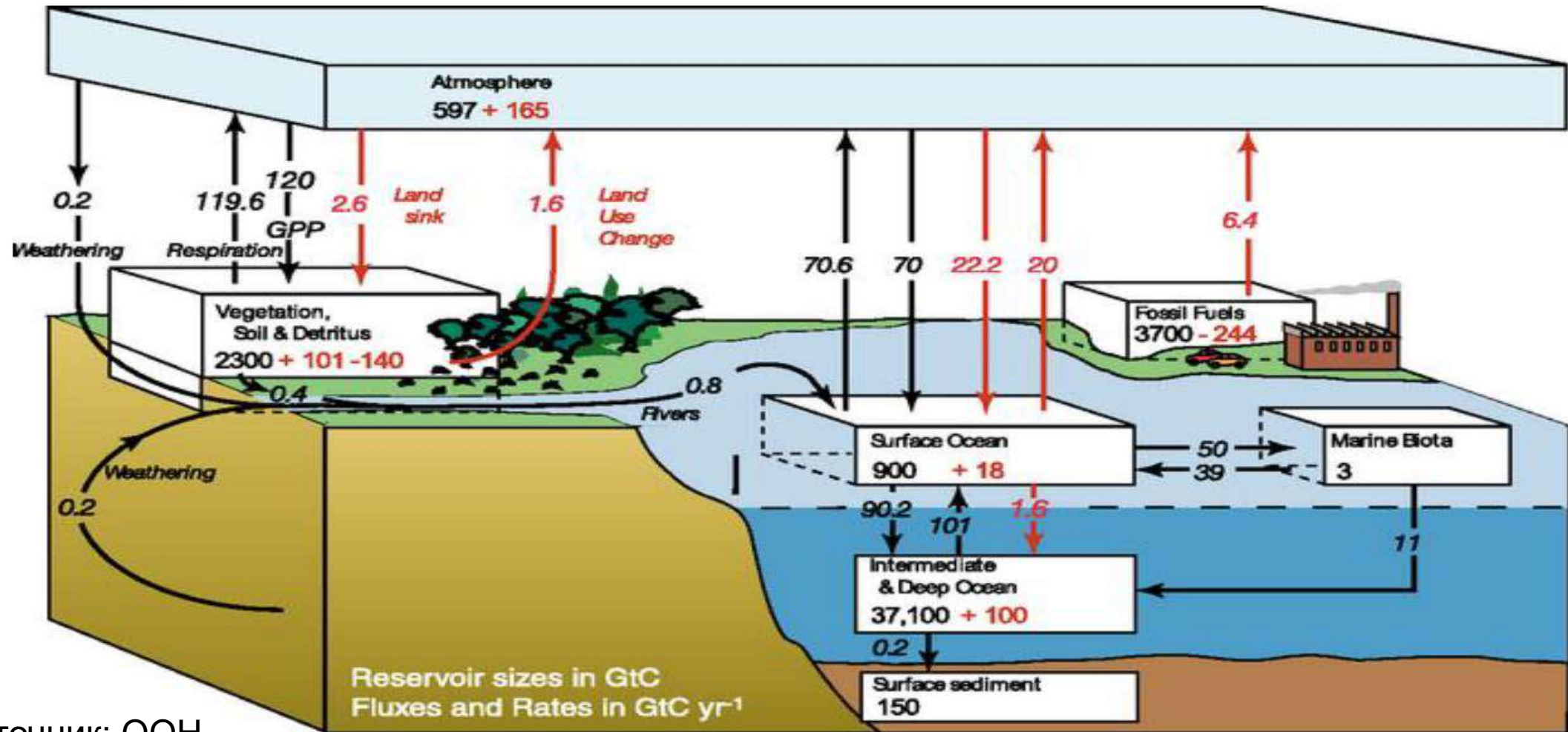
Оказание помощи самым бедным странам путем предоставления финансовых средств для принятия мер по адаптации к изменению климата и перехода к использованию возобновляемых источников энергии.

Сократить в 2 раза к 2050 году и до **0** к **2100** году по Парижскому соглашению 2015 г.



Соглашение было принято 12 декабря 2015 года по итогам 21-й конференции Рамочной конвенции об изменении климата (РКИК; 1992) в Париже и пришло на смену Киотскому протоколу, принятому в 1997 году и также касавшемуся выбросов парниковых газов.

Дисбаланс углерода из-за изменений климата: затопление земли, изменение площади океана и землепользования, выбросов от производства



Источник: ООН

Цифровая модель Земли

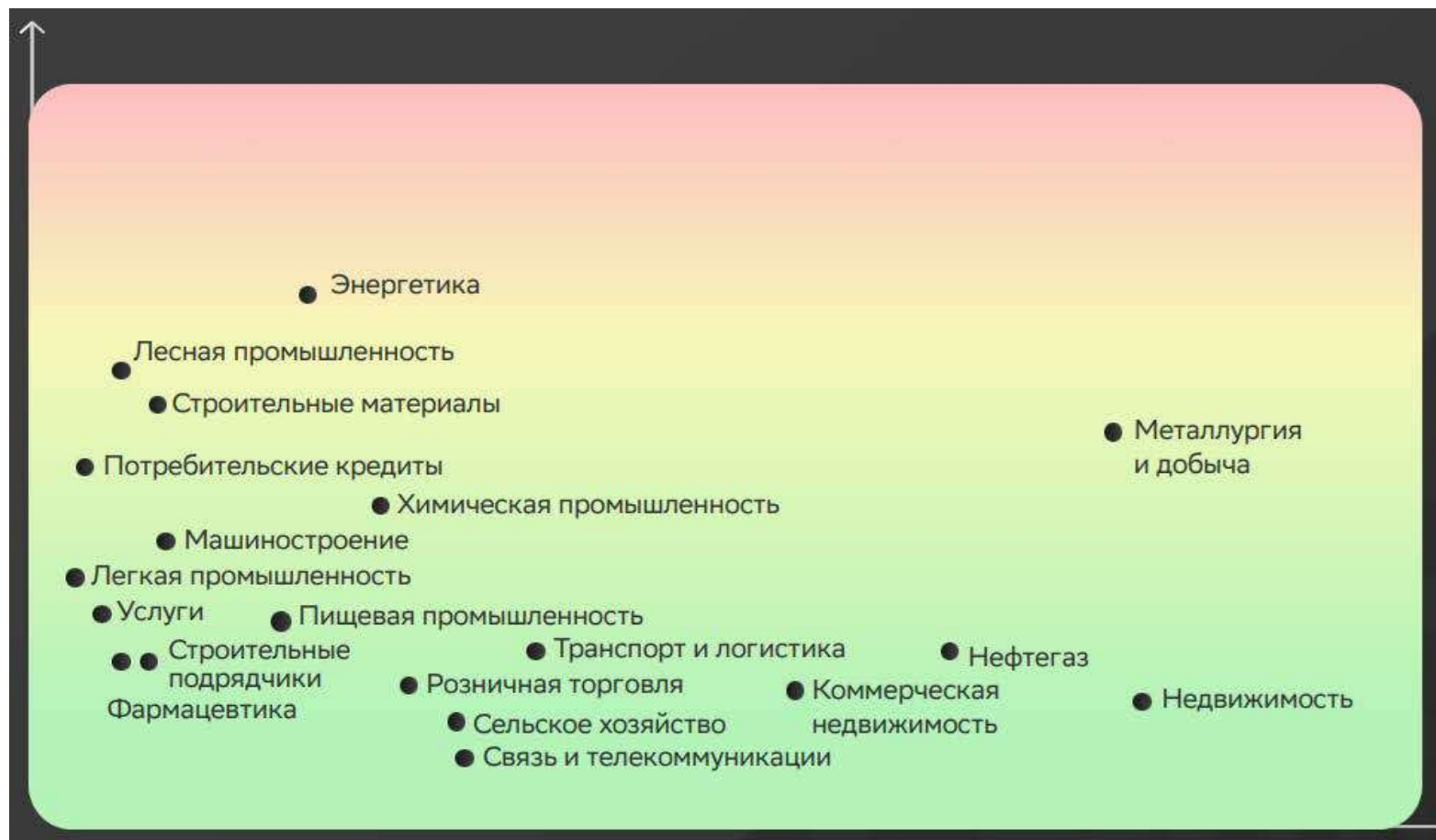
Характерный размер ячейки

Уровни организации природно-техногенных объектов	Объем, км ³	1 мкм, 10 ⁻⁶ м	1 мм, 10 ⁻³ м	1 см, 10 ⁻² м	1 дм, 10 ⁻¹ м	1 м, 10 ⁰ м	10 м, 10 ¹ м	10 м, 10 ² м	1 км, 10 ³ м	10 км, 10 ⁴ м	100 км, 10 ⁵ м
Земля	1,08*10 ¹²							0,1 км	1,0 км	10,2 км	102км
Уникальный осадочный бассейн Арабского залива	6,38*10 ⁶					Пета– 2022?	Тера 2014 г	Гига – 2012 г	Мега– 2000 г	Кило – 1988 г	
Уникальный Западно-Сибирский осадочный бассейн	4,68*10 ⁶										
Уникальное Уренгойское ГКМ	1,32*10 ⁴										
Сеноманский горизонт	0,6*10 ³			0,08 м	0,84 м	8,4 м	84,3 м				
Цифровой керн, м ³	0,02 м ³										

Units: Exa - 10¹⁸, Peta - 10¹⁵, Tera - 10¹², Giga - 10⁹, Mega - 10⁶, Kilo - 10³

Отраслевая структура климатического риска,

Интенсивность выбросов т CO₂ -эquiv.












Объем
финансирования

Источник: Сбер

Среднесрочные и долгосрочные цели мировых НГК

В таблицах представлен обзор по целям международных и российских нефтегазовых компаний в области снижения выбросов парниковых газов.

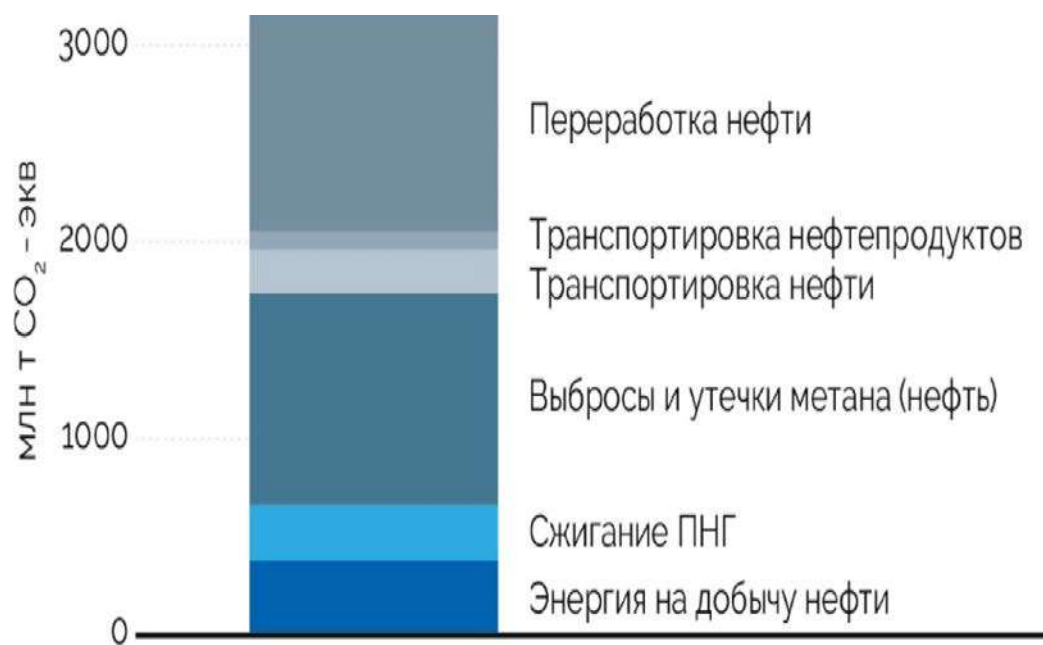
	2030	2035	2040	2050
	25% Углеродоемкость		65% Углеродоемкость	CO ₂ neutral
	20% В Норвегии		40% В Норвегии	CO ₂ neutral
	40%		70%	CO ₂ neutral, 100%
	CO ₂ neutral			
	20% Углеродоемкость	45% Углеродоемкость		CO ₂ neutral, 100% Углеродоемкость
	35% 45%			CO ₂ neutral
	35% 45% Углеродоемкость			CO ₂ neutral
			CO ₂ neutral	CO ₂ neutral

Среднесрочные и долгосрочные цели российских НГК

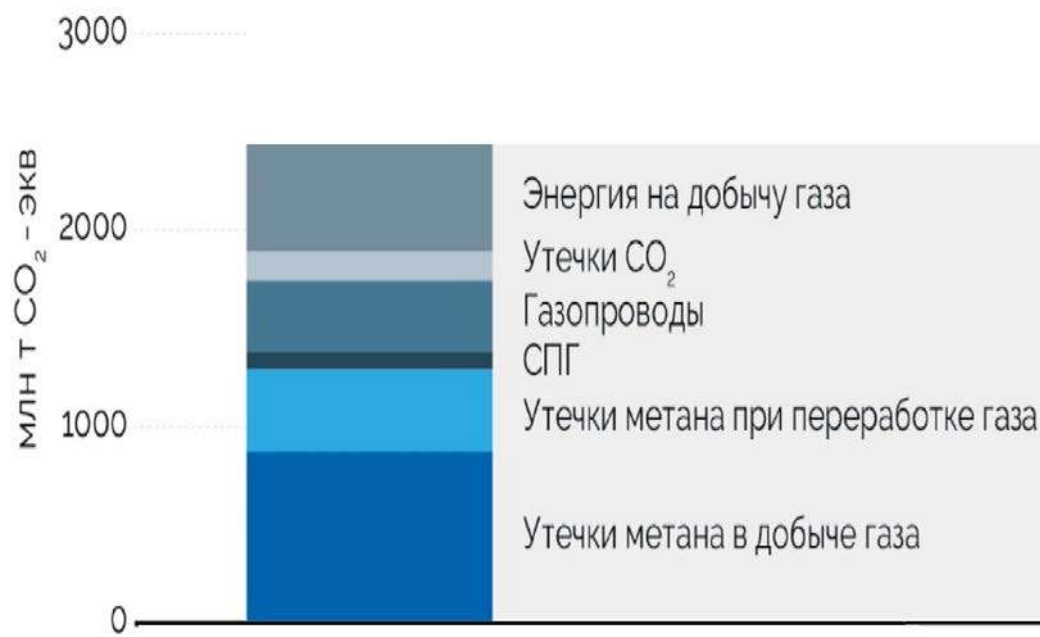
	2023	2025	2030	2050
<p>Самые передовые российские НГК En+ Group, ПАО Татнефть оценили свой углеродный след и делают шаги на пути к сокращению выбросов с учетом Парижского соглашения и европейской «Зеленой сделки». ПАО Татнефть - одна из первых энергетических компаний, присоединившихся к SBTi. В настоящее время реализуется программа по обеспечению углеродной нейтральности по всей цепочке стоимости. Одной из задач является формирование продуктовых линеек с наименьшим углеродным следом. Планируется развитие производства с использованием возобновляемой энергии и биотоплива. К перспективному направлению относится применение технологий по улавливанию и хранению CO₂ (Carbon Capture and Storage). В качестве дополнительных компенсирующих мер Компания реализует программы по высадке леса.</p>	   		   	 
<p>На COP-26 в Глазго в ноябре 2021 года En+ Group презентовала свой план достижения нулевого баланса выбросов к 2050 г.</p>			 	
<p>В большинстве случаев НГК пока не разработали планы, в которых четко обозначено, за счет каких инструментов они будут добиваться углеродной нейтральности.</p>		 		

Структура выбросов CO₂ в нефтяной и газовых отраслях

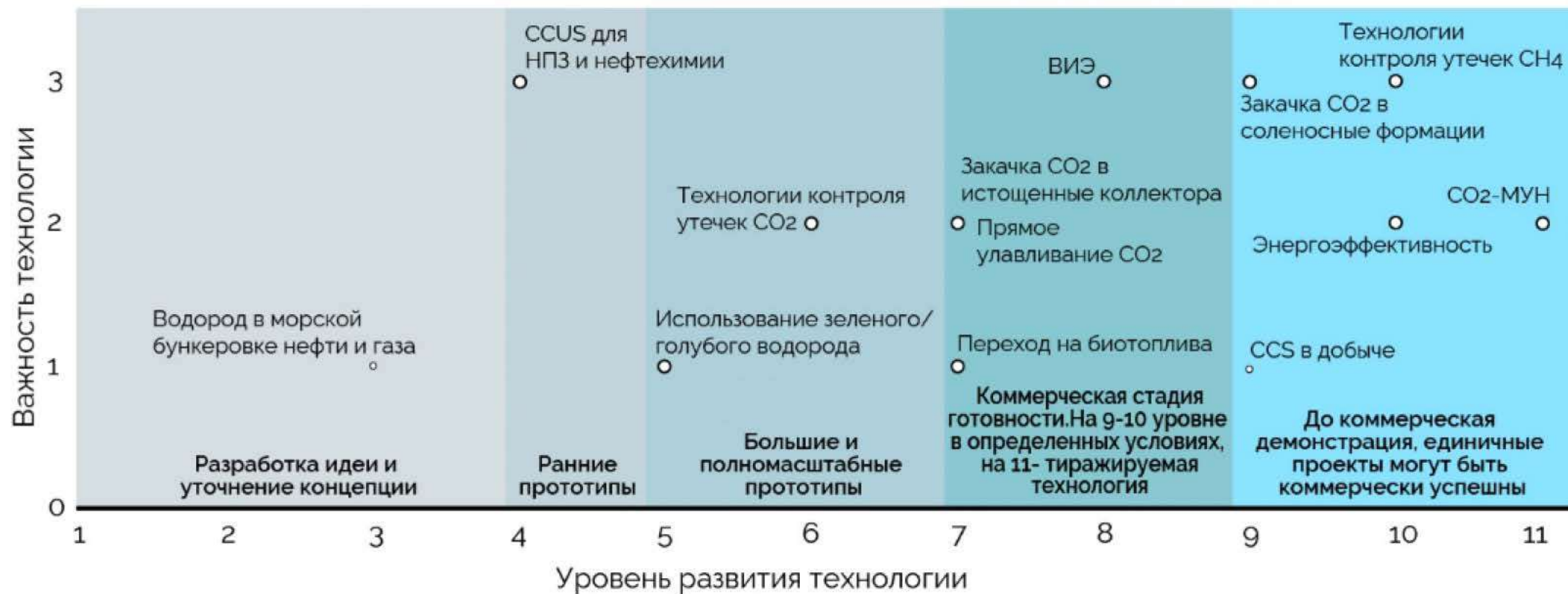
Структура выбросов CO₂ в нефтяной отрасли – 60%



Структура выбросов CO₂ в газовой отрасли – 40%



Матрица технологий снижения углеродного следа



Источники: Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО, база данных МЭА по перспективным технологиям.

Масштабирование технологии «Цифровое месторождение»

2015 – 28 цм

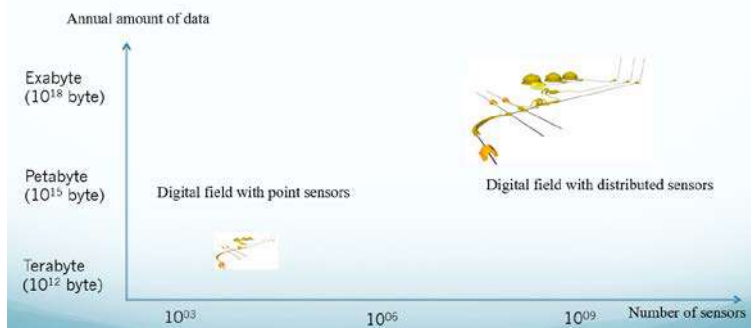


2020 – 110 цм

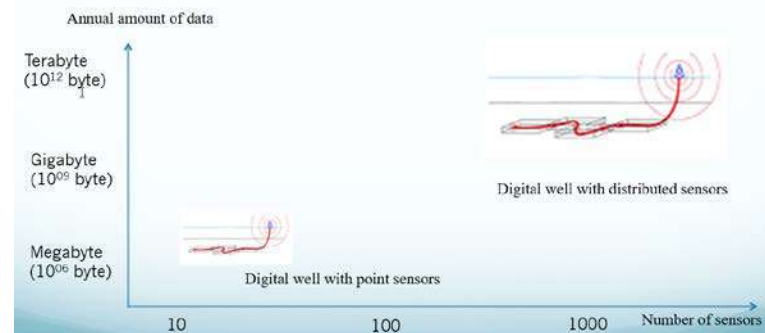


Источники: Дмитриевский А.Н. и Еремин Н.А., 2015 и 2020 г

Big Field Data



BIG Well Data



**Цифровое
месторождение -
генератор больших
геоданных**

ГП-2 Бованенково

Электрификация и водородизация автотранспорта

К 2030 году, согласно плану Еврокомиссии, выбросы CO₂ от автомобилей должны быть сокращены на 55% по сравнению с уровнем 2021 года.

В ЕС установлены технические нормативы на выбросы ПГ для различных типов транспортных средств, ответственность за их соблюдение возложена на производителей.

На перспективу ставится задача свести выбросы ПГ на транспорте к нулю за счет его перевода на электродвигатели и водородное топливо.

Норвегия вводит запрет на продажу автомобилей с ДВС с 2025 г., *Индия и Германия* – с 2030 г., *Франция и Великобритания* – с 2040 г., *Китай и Нидерланды* – не позднее 2050 г.

Решение ввести не позднее 2050 г. запрет на продажу и использование автомобилей с ДВС приняли американские штаты *Вермонт, Калифорния, Коннектикут, Массачусетс, Мэриленд, Нью-Йорк, Орегон и Род-Айленд*.

В рамках C40 Главы городов Барселона, Ванкувер, Гейдельберг, Кейптаун, Кито, Копенгаген, Лондон, Лос-Анджелес, Мехико, Милан, Окленд, Париж, Рим и Сиэтл подписали декларацию «Улицы без ископаемого топлива» (*Fossil-Fuel-Free Streets*), которая предусматривает расширение использования низкоуглеродных видов общественного и личного транспорта и создание зон, свободных от автомобилей.

Планируется, что к 2030 году будет 3,5 млн общественных зарядных станций, а к 2050 году их количество вырастет до 16,3 млн.

В Еврокомиссии подсчитали, что до 2040 года на развитие сети "заправок" для электрокаров потребуется потратить от 80 до 120 млрд евро.

Владимир Путин поручил к 2023-му создать городской автобус на водородном топливе. В апреле 2021 года московский Дептранс заказало у компании «Роснано» тестовый экземпляр «водробуса» на водородном топливе.



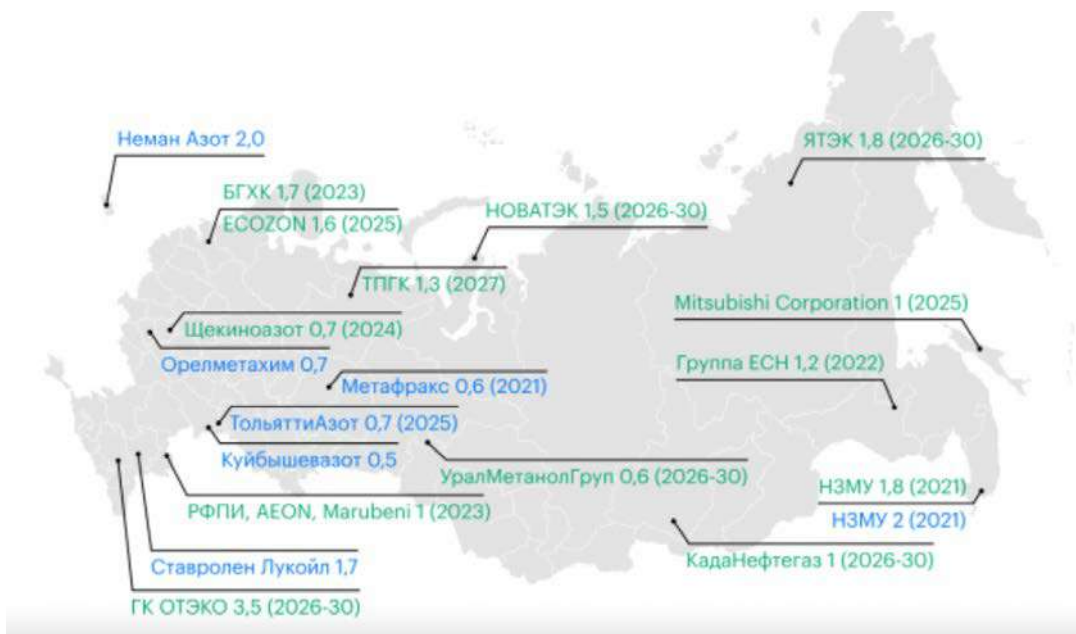
Французский водробус концернов Safra и Symbio

Значимость нефтегазохимии возрастет в условиях глобальной декарбонизации

У российской нефтехимии огромный потенциал роста. Наши производители способны не только обеспечить внутренние потребности в качественной продукции, но и занять более весомые позиции на глобальном рынке. Ожидаемый среднегодовой темп роста мирового спроса – 4%. Производство крупнотоннажной нефтехимии достигло 5,3 млн т, а импорт составляет 0,3 млн.т. В малотоннажной другая картина: производство 1,4 млн. т, импорт - 3,7 млн. т. В европейских странах 30–40 % от выпуска всей химической продукции – это малотоннажная химическая продукция, у нас только 15 %. Другая актуальная задача – сформировать устойчивый спрос на российскую нефтехимическую продукцию. Рынок нужно создавать внутренний. В ЖКХ полимерные трубы позволяют экономить до 50 % затрат на обслуживание водопроводов и канализации. При этом доля полимерных решений в ЖКХ у нас составляет 35 %, а в Европе - 85 %. Путин В.В., Совещание по стратегическому развитию нефтегазохимической отрасли, 1 декабря 2021 г, Тобольск.

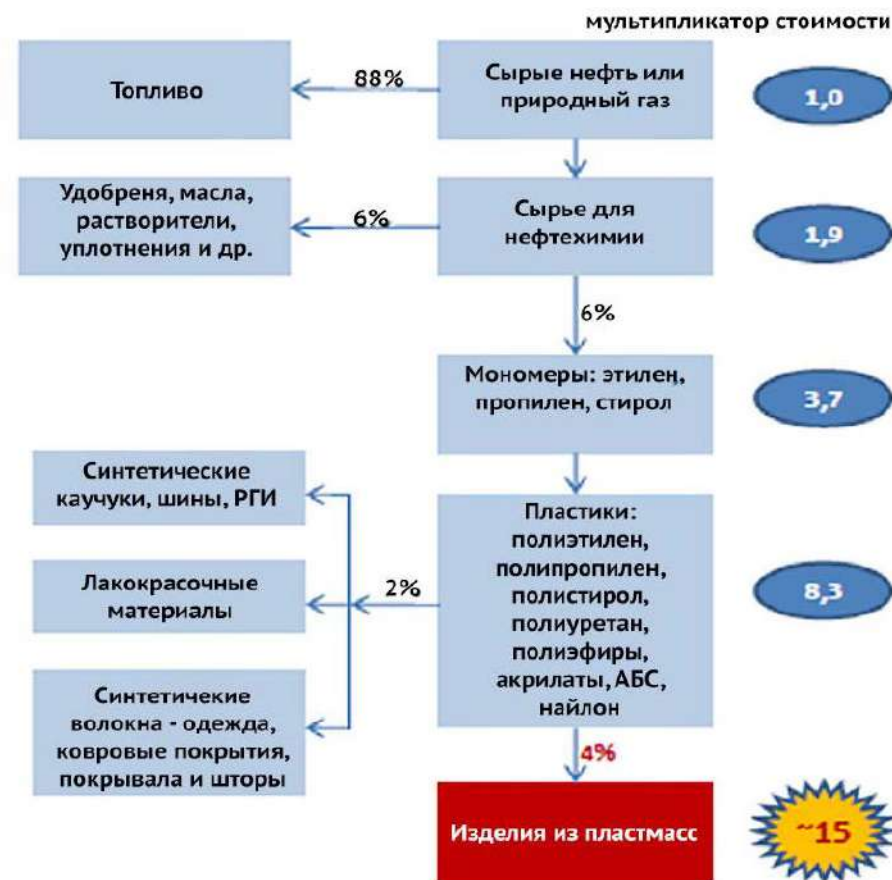
УВ в нефтехимические продукты с высокой добавленной стоимостью

20 новых газохимических комплексов, млн.т



Источник: РБК 09 сен 2020

● Карбамид ● Метанол



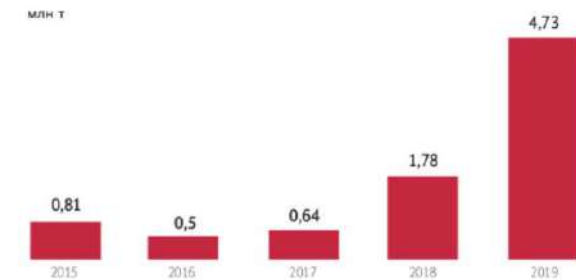
Экспорт продуктов нефте- и газохимии

Нефть и нефтепродукты в структуре экспорта России в США, 2020 г

Продукты газохимии

Метанол	0,6-0,7	Инвестиции Тыс. \$/т мощности	1	Удобрения
	0,5-2	Типичные мощности Млн т	0,6-2	
	до 4-5	Динамика роста % в год	1-2	
	Спрос ограничен Китаем, перевалка в России отсутствует	Рынки и логистика	Стабильный, но невысокий рост. Многие рынки защищены импортными пошлинами	

Источники: РБК 09 сен 2020, Ведомости 08 сен 2020



Товарная структура экспорта России в США в первом полугодии 2020 г.



ИСТОЧНИК: ФТС

В решения конференции

- Обратиться к Минобрнауки России по организации конкурсной процедуры для оценки глобального эффекта сокращения эмиссии парниковых газов на наступление техногенного «малого ледникового периода» и его влияния на жизнедеятельность Северного Морского пути
- Процесс структурных и технологических изменений в мировой энергетике был запущен искусственно, с помощью внешних политических инструментов, в связи с этим обратиться к Минэнерго и Минэкономразвития России организовать совместный конкурс на построение экономически эффективных моделей развития НГК комплекса России для различных сценариев Совета ЕС по пути к климатической нейтральности, в том числе сценария Net Zero Emissions к 2050 г.