Реструктуризация электроэнергетики – ключ к декарбонизации экономики

Мошков Максим
mvmoshkov@sberbank.ru

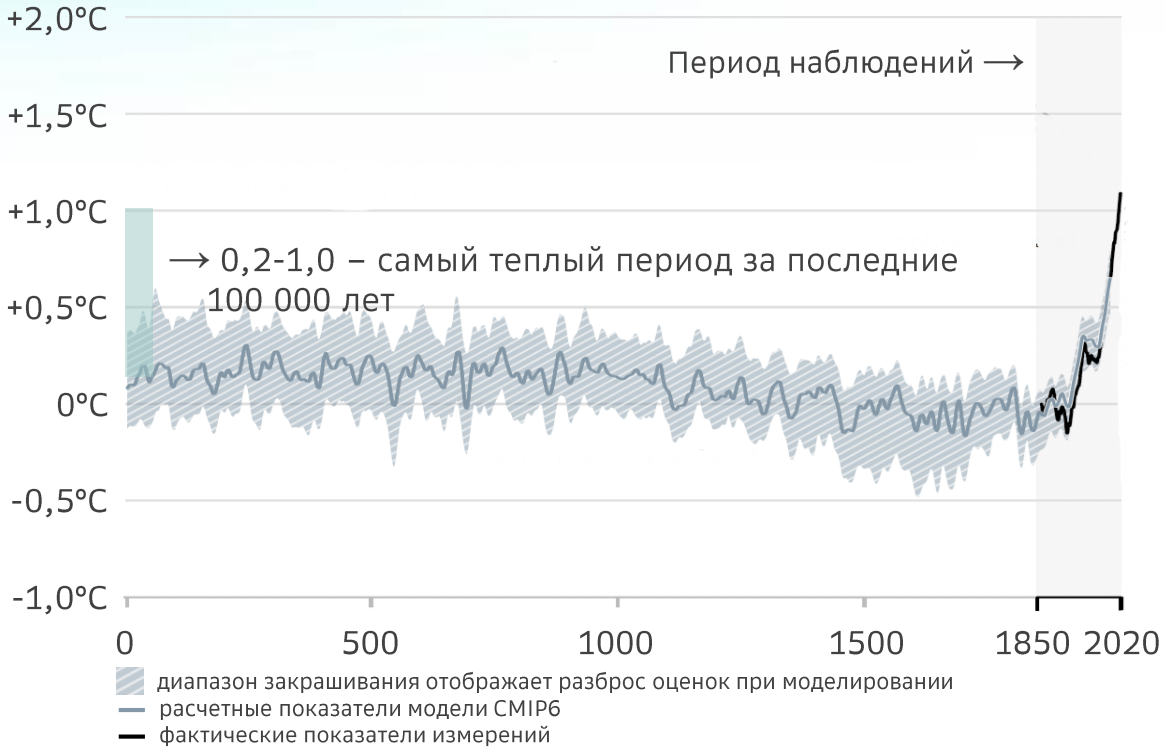
февраль 2022

Содержание

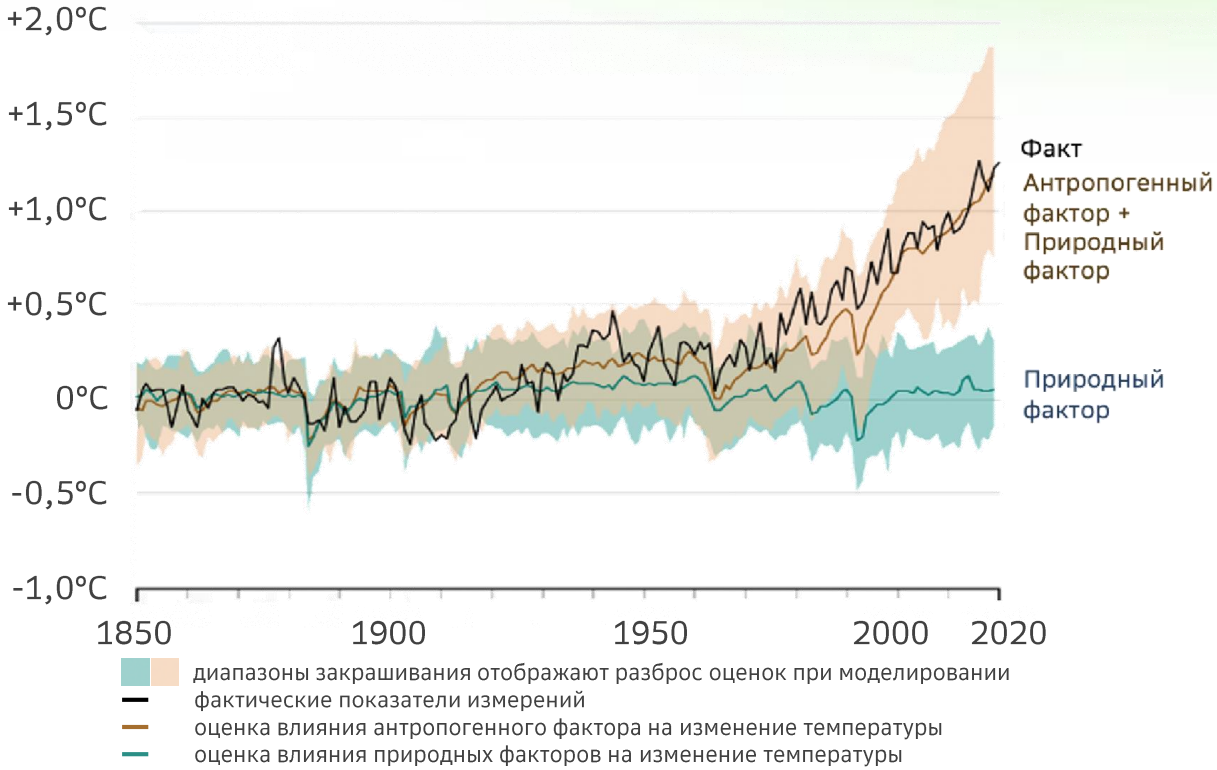
I. Глобальный энергопереход – ответ на глобальное потепление
II. Адаптация России к глобальном энергопереходу
III. Реструктуризация энергетики – ключевой элемент декарбонизации
IV. Приложение

Беспрецедентная скорость глобального потепления - результат жизнедеятельности человека

Изменение среднегодовой температуры н.э. по сравнению со средней температурой 1850-1900гг.[2]



Антропогенный фактор – основной драйвер глобального потепления[2]



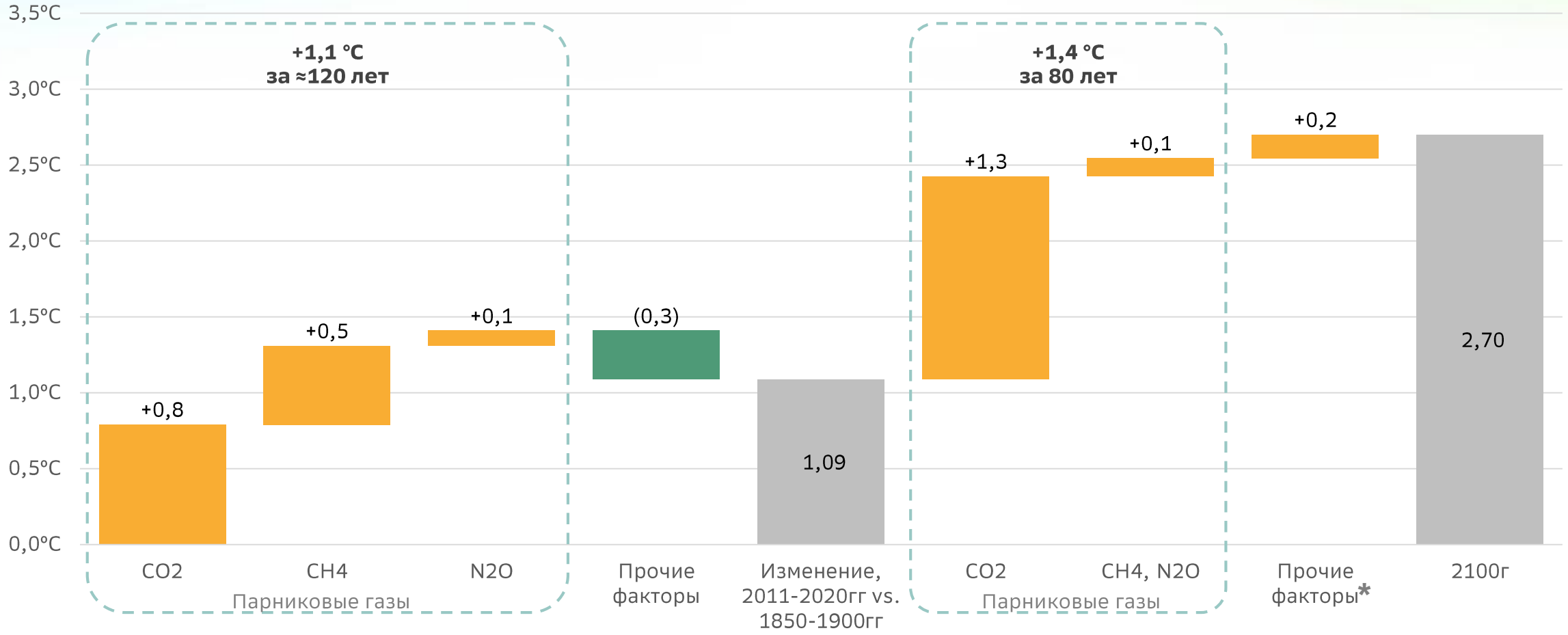
- С середины 19 века динамика роста глобальной средней температуры является беспрецедентной.
- Время, в которое мы живем является самым жарким периодом за последние 100 000 лет.

- Среднегодовая температура последнего десятилетия увеличилась на 1,09°C по сравнению со средней температурой в 1850-1900гг.
- Антропогенный фактор отвечает за более чем 1,0°C потепления, а общий вклад естественных факторов оценивается, как близкий к нулю.

Источники: IPCC, Дирекция по ESG

Рост концентрации CO2 в атмосфере основной фактор глобального потепления

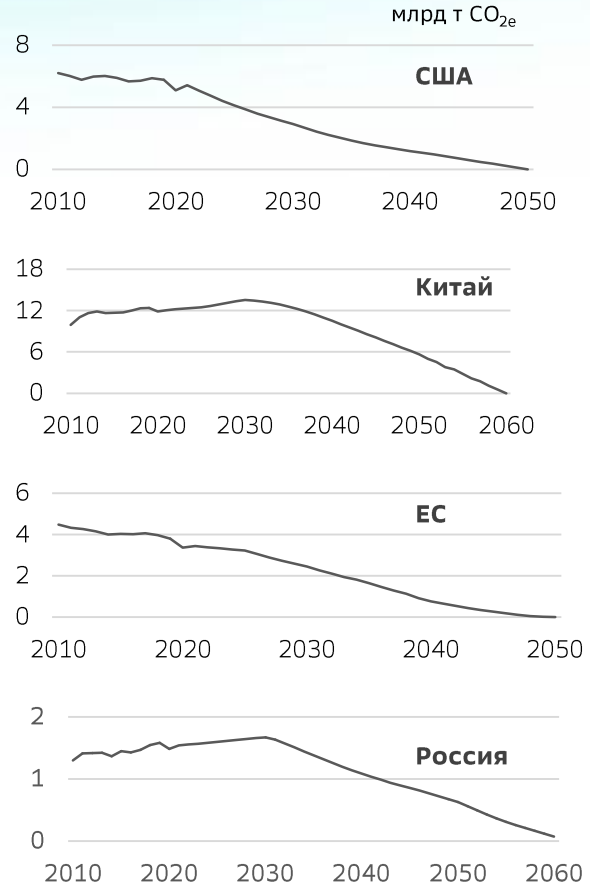
Факторный анализ изменения среднегодовой температуры



*В сценариях с большим объемом накопленных выбросов поглощающая способность экосистем падает, так как механизм деградирует
Источники: IPCC, Дирекция по ESG

Для замедления глобального потепления необходима декарбонизация мировой экономики

Стремление стран достичь Net Zero к середине 21 века



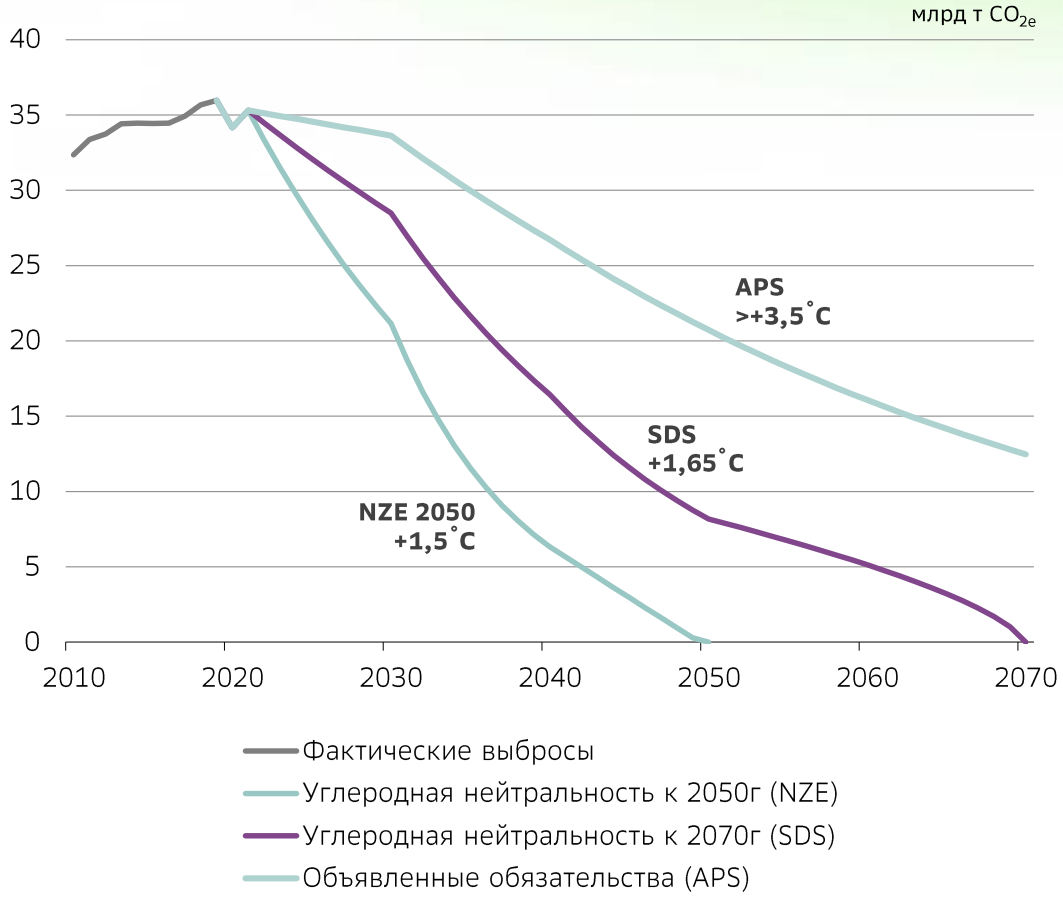
196 стран-участниц Парижского соглашения

136 стран заявили о цели углеродной нейтральности в 21 веке*

90% мирового ВВП производится в этих странах,

в которых проживают 6,7 млрд человек или 85% всего населения планеты Земля

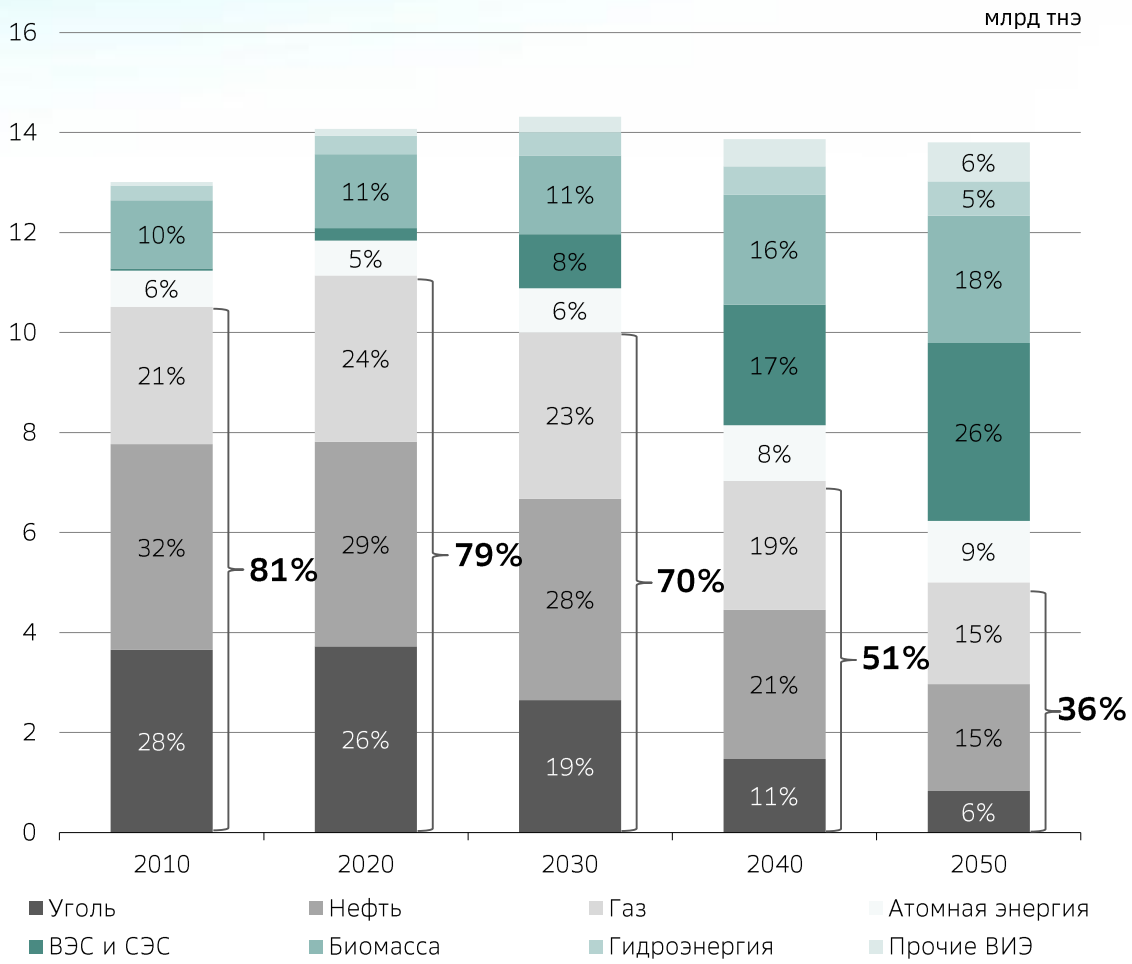
Сценарии углеродной нейтральности МЭА



* ни одна страна не имеет политик, гарантирующих достижение углеродной нейтральности к 2050 году
Источники: ООН, МЭА, Минэкономразвития России, Bloomberg, ИНП РАН, Zero Net Tracker, Дирекция по ESG

Декарбонизация мировой экономики приведет к трансформации топливно-энергетического баланса

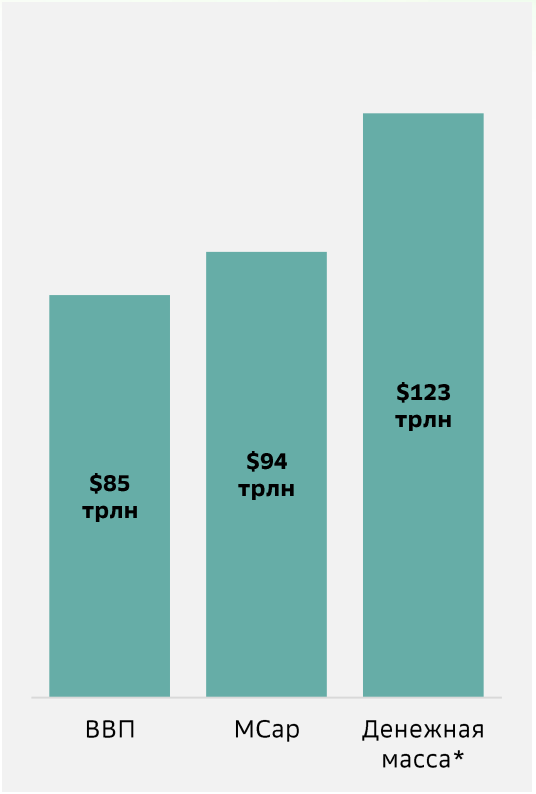
Сокращение доли ископаемых топлив в мировом ТЭБ (сценарий SDS)



Капиталоемкость глобального энергоперехода

Оценка мировых инвестиций в декарбонизацию, 2021-2050гг.

Мировые экономические показатели, 2020г.

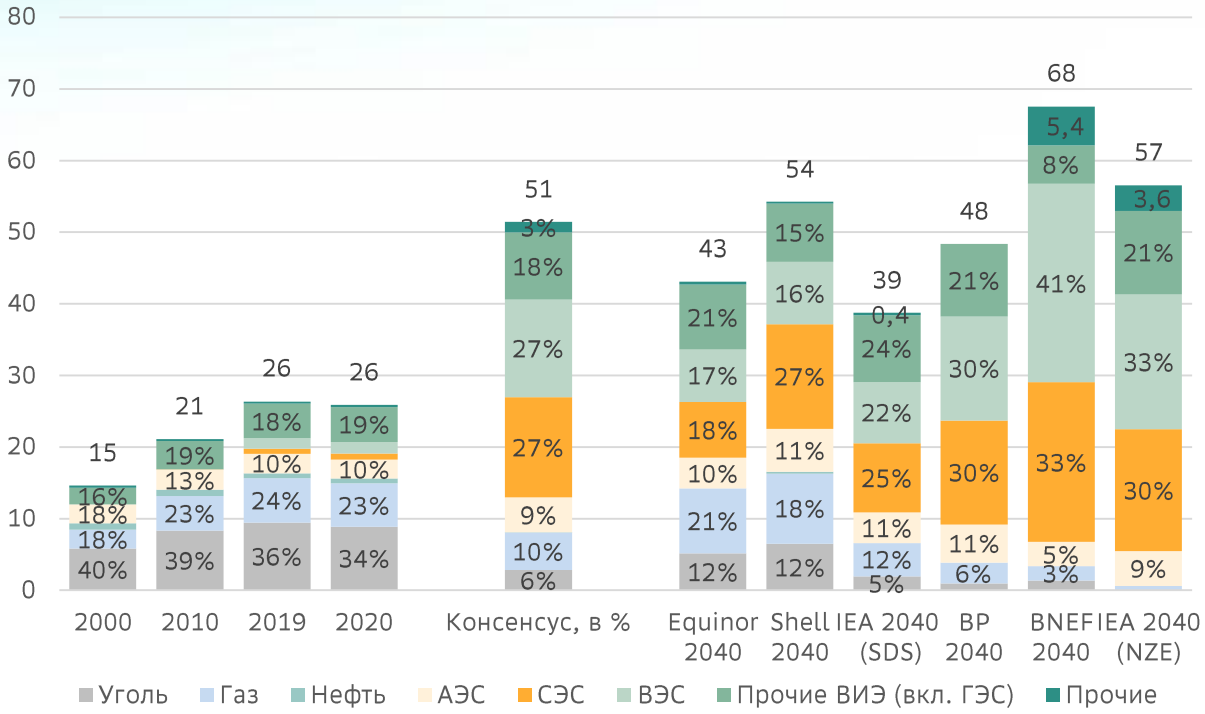


Источники: ООН, МЭА, Минэкономразвития России, Bloomberg, ИНП РАН, Дирекция по ESG

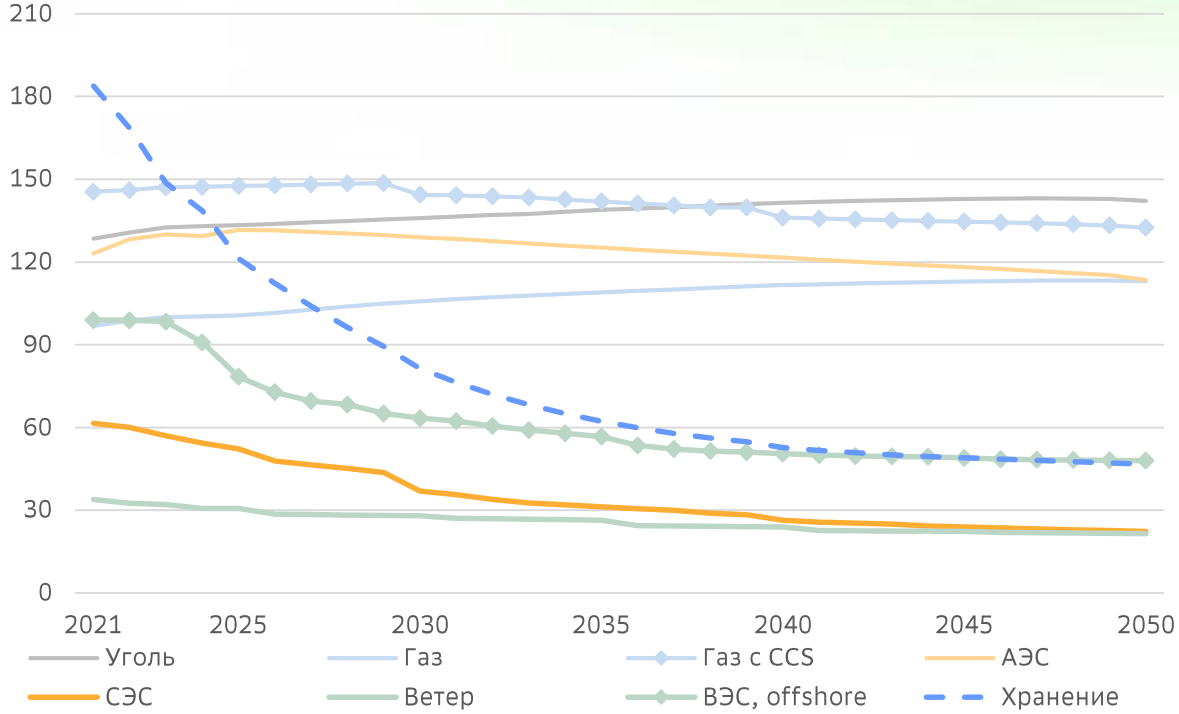
* Деньги в широком понимании, включая средства вне банков, депозиты (кроме государственных) и прочие ценные бумаги (кроме акций компаний)

Глобальный энергопереход предполагает электрификацию мировой экономики

Структура мирового энергетического баланса к 2040,
тыс. ТВтч



Динамика LCOE,
$/МВтч (в ценах 2020 года)*



Консенсус-прогноз предполагает более, чем двукратный рост потребления электроэнергии к 2040 году

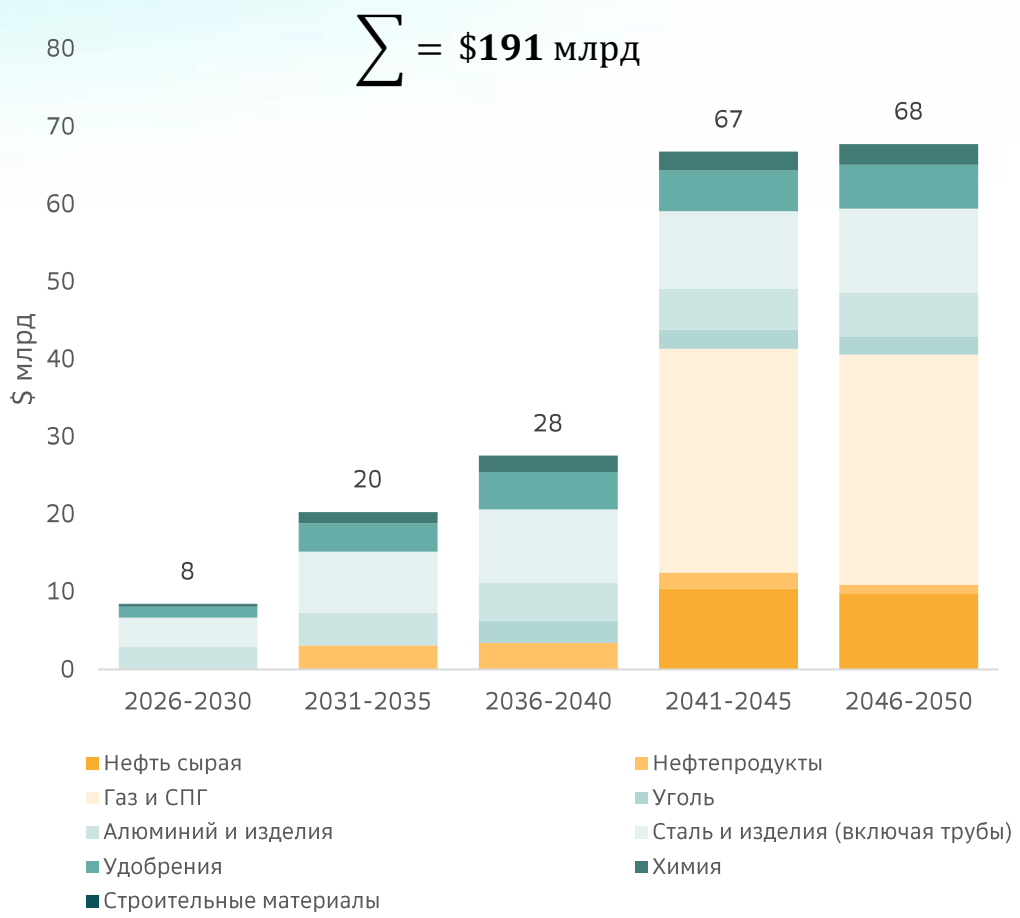
Основные факторы роста: электрификация транспорта, электрификация промышленности и ЖКХ, производство низкоуглеродного водорода и рост потребления населением

К 2040 году ВИЭ будут играть ключевую роль с прогнозируемой долей в производстве электроэнергии от 56% (Equinor) до 82% (BNEF NCS)

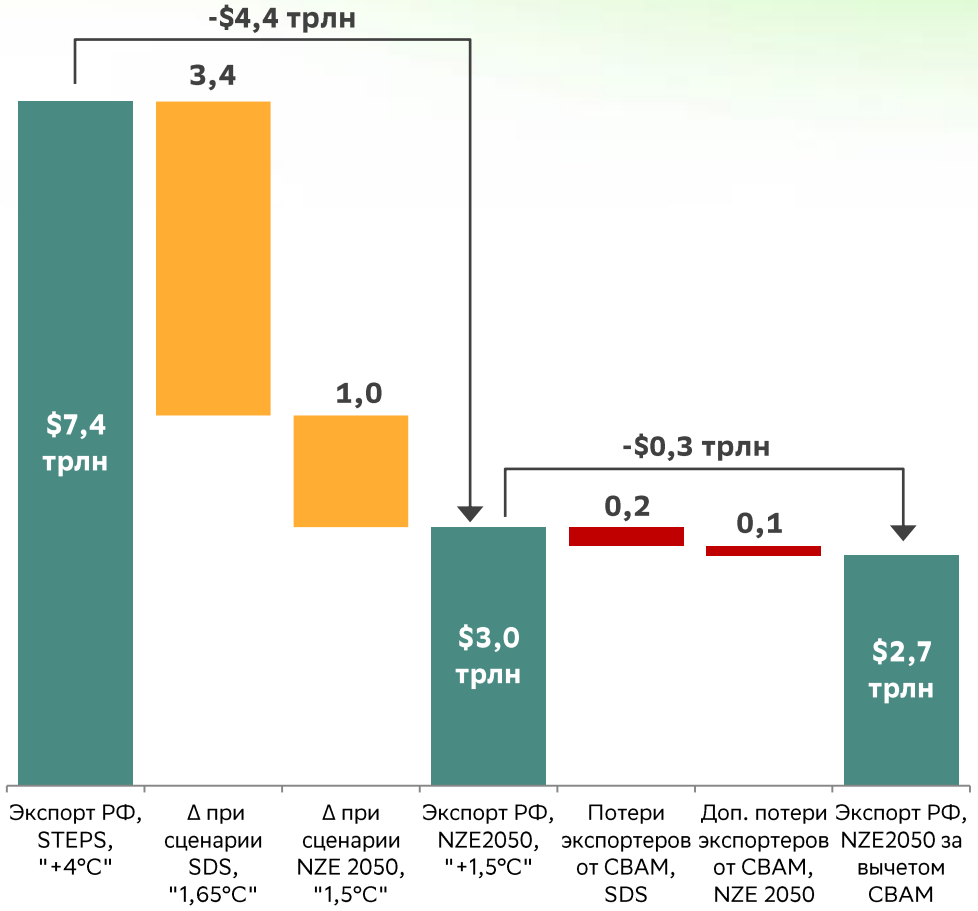
*-Расчет произведен с учетом цены на углерод от $40 до $109 за тонну
Источники: МЭА, Woodmac, BCG, Bloomberg, WM, Дирекция по ESG

Глобальный энергопереход и ужесточение углеродного регулирования – риск сокращения экспортной выручки РФ

Платежи ТУР (сценарий SDS)



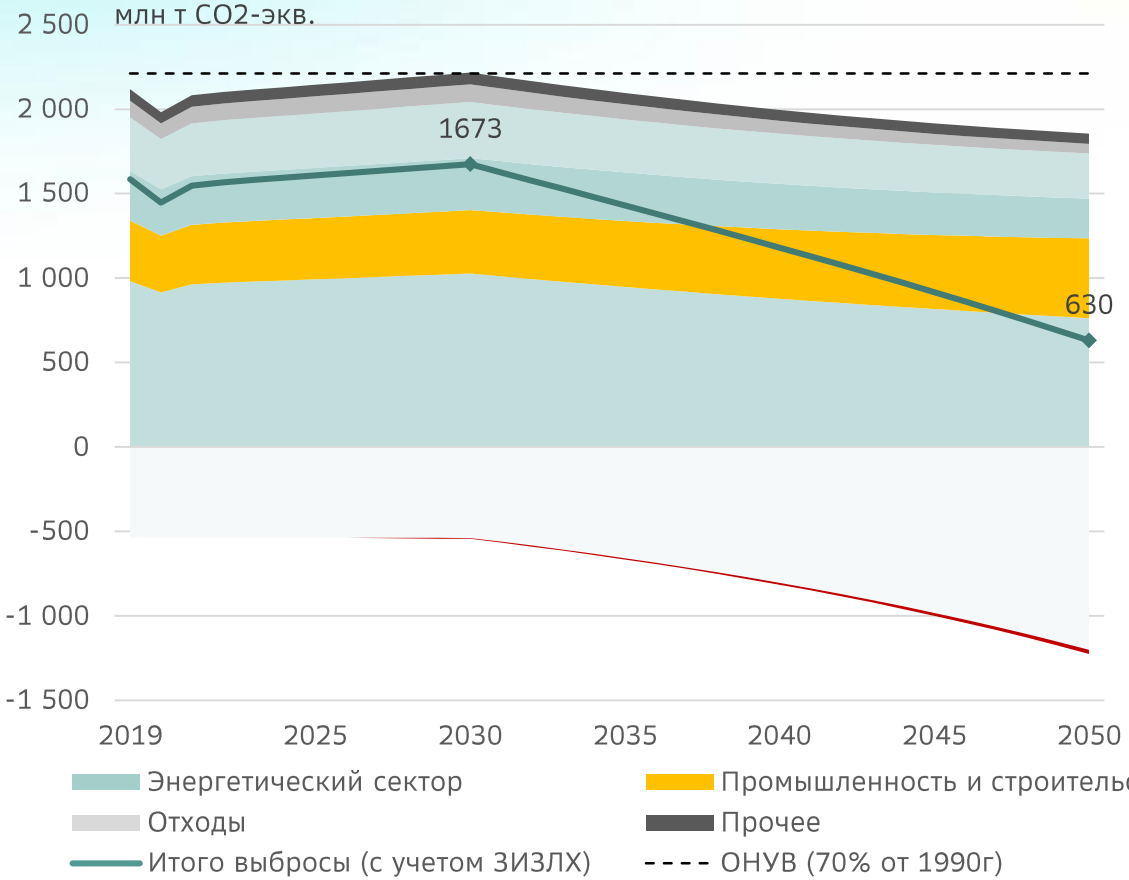
Сокращение экспортной выручки в результате ГЭП и ТУР



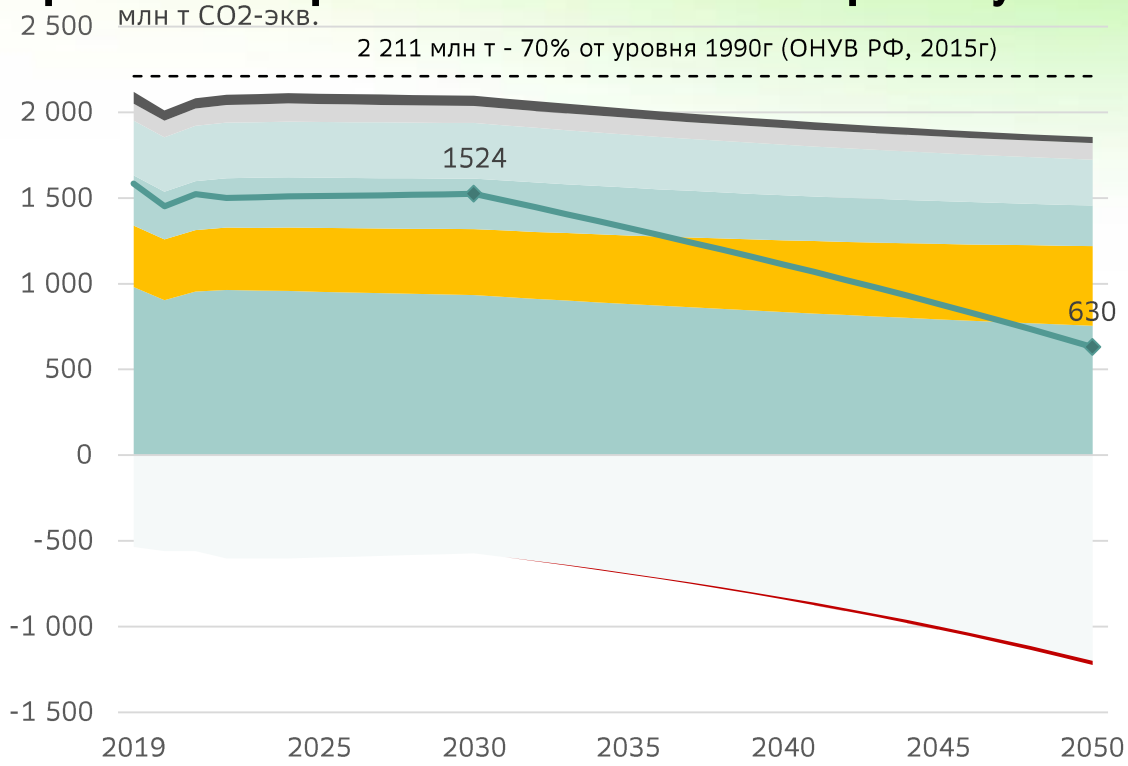
Источники: МЭА, Bloomberg, Еврокомиссия, Дирекция по ESG

Россия повышает уровень климатических амбиций: прогноз нетто-выбросов для 2030 сокращен на 9%

Прогноз выбросов РФ согласно Стратегии-2050



Прогноз выбросов РФ согласно оперплану

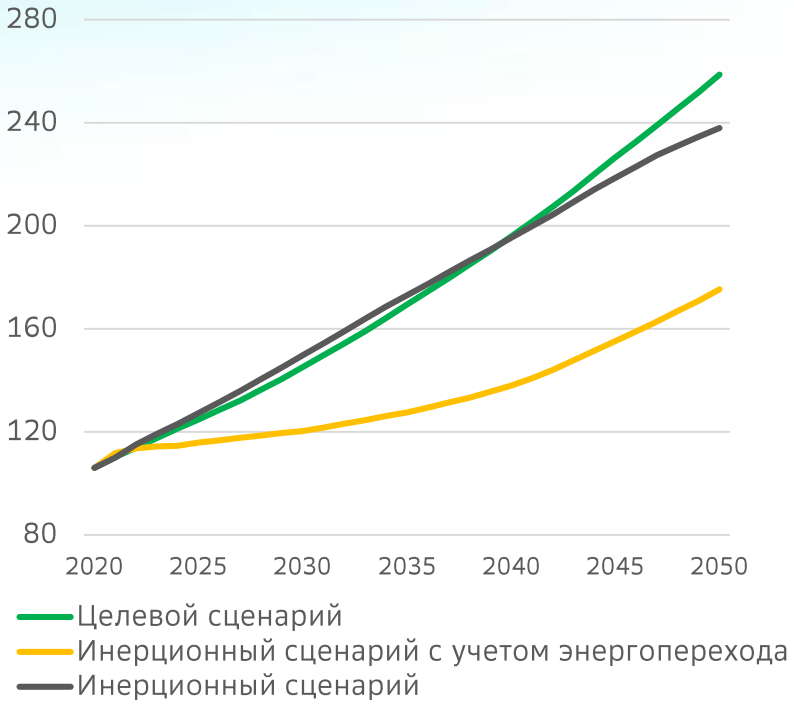


- **Пик выбросов в 2030 году**
- **От 1% до 2% ВВП** – инвестиции в декарбонизацию
- **630 млн т CO2e** – объем нетто-выбросов в 2050 году
- **11% - доля ВИЭ** в выработке электроэнергии
- **1 698 ТВт*ч** – потребление электроэнергии в 2050 году, рост на 56% по сравнению с 2020г
- Ожидается, что в рамках Парижского соглашения Россия подготовит и представит на COP27 детальную Дорожную карту сокращения выбросов, которая ляжет в основу актуализации национальных целей (NDC)

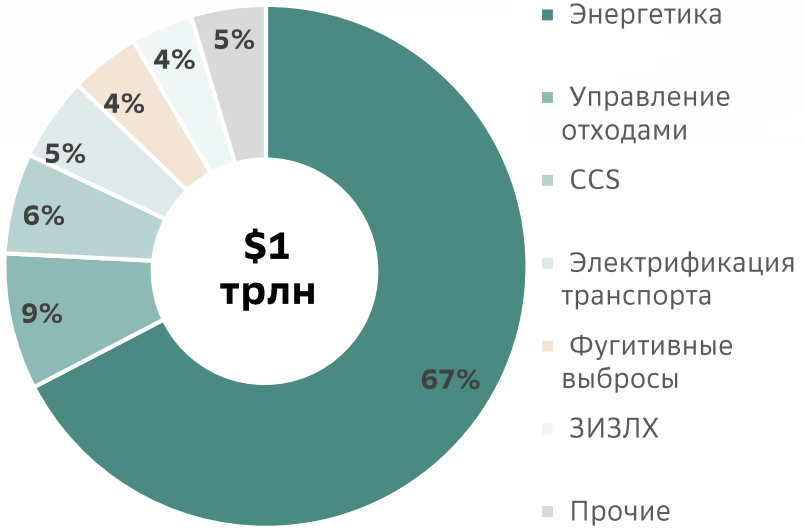
Источники: Стратегия- 2050, Проект операционного плана реализации Стратегии-2050, Минэкономразвития России, Минэнерго России, ИНП РАН, ООН, Дирекция по ESG

Реализация Целевого сценария низкоуглеродного развития адаптирует экономику России к глобальному энергопереходу

Реальный ВВП, трлн руб.



Инвестиции – ключ к низкоуглеродной экономике[1]



Среднегодовые темпы роста реального ВВП, 2021-2050гг.

Глобальный энергопереход (ГЭП) станет стресс-тестом для российской экономики и приведет к сокращению среднегодовых темпов роста ВВП до 1,7% в 2021-2050гг.

Реструктуризация электроэнергетики, электрификация транспорта, CCS, утилизация отходов, сокращение утечек метана, нулевое сжигание ПНГ и реализация потенциала поглощения экосистем - ключевые направления инвестиций

Эффективные инвестиции могут компенсировать негативный эффект от снижения спроса и цен на ископаемые энергоносители и вернут экономику к среднегодовым темпам роста в 3%

1 – минимальный размер инвестиций
Источники: Минэкономразвития России, Минэнерго России, ИНП РАН, ООН, Дирекция по ESG

Планирование национальной углеродной нейтральности – фокус на декарбонизацию ТЭК

Структура выбросов парниковых газов в России, 2019г.

Принимая во внимание структуру выбросов РФ, климатические и географические особенности страны, а также экономическую целесообразность и технологическую реализуемость мероприятий декарбонизации Правительство РФ определило основные источники выбросов и разрабатывает детальные меры по их декарбонизации

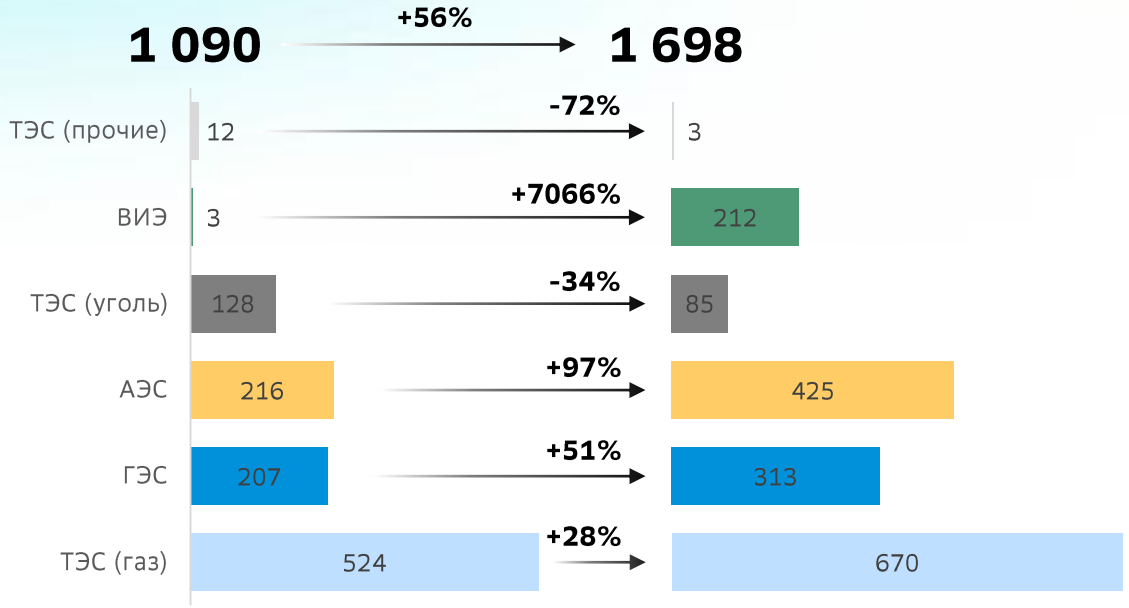
В ТЭК речь идет о развитии низкоуглеродной электроэнергетики (АЭС/ГЭС/ВЭС/СЭС), снижении доли угольной генерации в выработке до 5%, модернизации парка газоперекачивающих агрегатов ГТС Газпрома, нулевом рутинном сжигании попутного нефтяного газа, снижении выбросов метана до европейского уровня, повышении операционной энергоэффективности промышленных производств и электрификации транспорта

Для обеспечения долгосрочной конкурентоспособности экономики РФ необходимо снизить углеродоемкость электроэнергии и теплоэнергии, а также декарбонизировать экспортоориентированные отрасли промышленности

* включая сжигание топлива на предприятиях и транспортом, а также фугитивные выбросы
Источники: Национальный кадастр РФ (2020), Дирекция по ESG

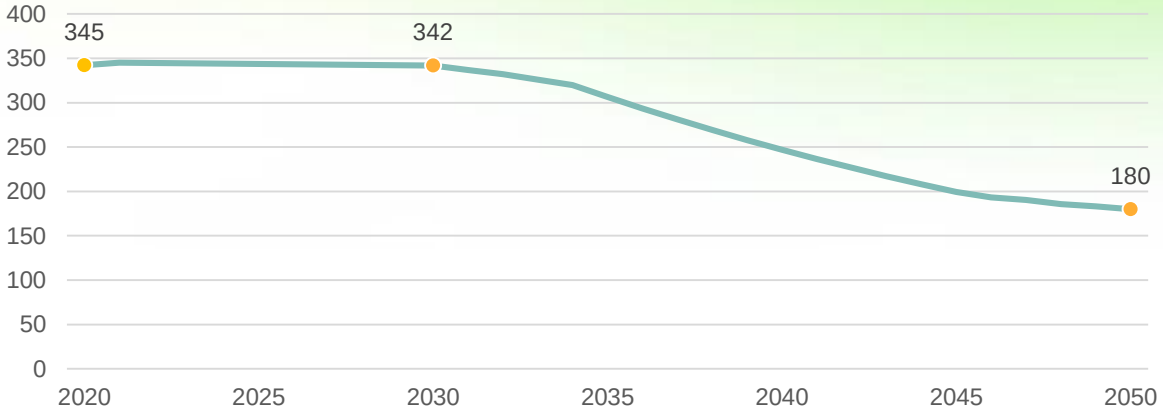
Рост производства электроэнергии должен сопровождаться вводом ВИЭ

Выработка электроэнергии, ТВчт



	2020		2050		2050 к 2020	
	ТВтч	Доля	ТВтч	Доля	Δ	темп
Всего	1090	100%	1 698	100%	608	56%
ТЭС (газ)	524	48%	670	40%	149	28%
АЭС	216	20%	425	24%	209	97%
ГЭС	207	19%	313	19%	106	51%
ТЭС (уголь)	128	12%	85	5%	-43	-34%
ТЭС (прочие)	12	1%	3	<1%	-9	-72%
ВИЭ	3,4	0,3%	212	13%	209	7066%

Удельные выбросы в энергетике, гCO2/кВтч

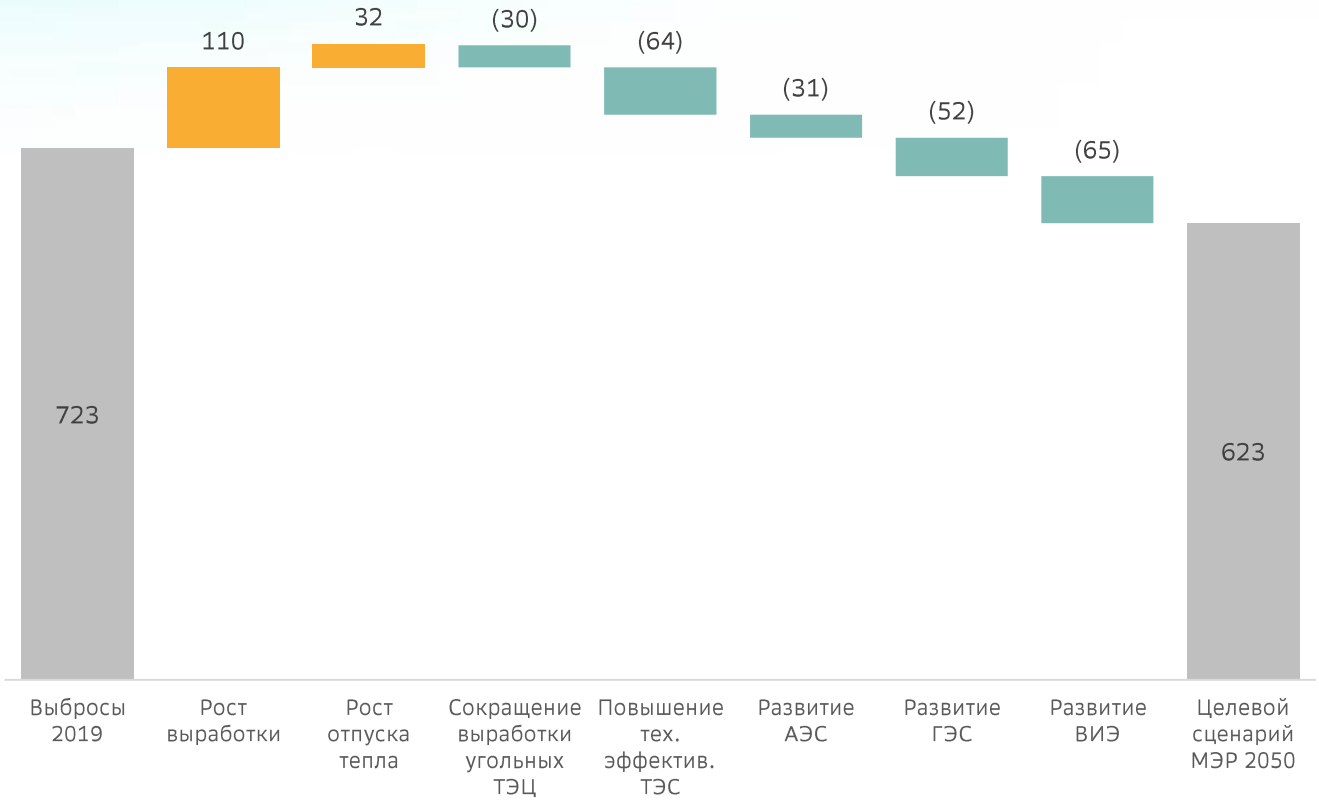


- Электрификация промышленных процессов, транспорта, ЖКХ приведет к росту потребления электроэнергии на 56% к 2050 году
- Целевой (интенсивный) сценарий Стратегии-2050 предполагает изменение структуры генерации. Доля ВИЭ в общей выработке электроэнергии в 2050 году составит около 13%, доля АЭС подрастет до 24%, доля угольной генерации сократится до 5%
- Текущий проект Операционного плана реализации Стратегии-2050 не предусматривает снижение углеродоемкости электроэнергии до 2030 года

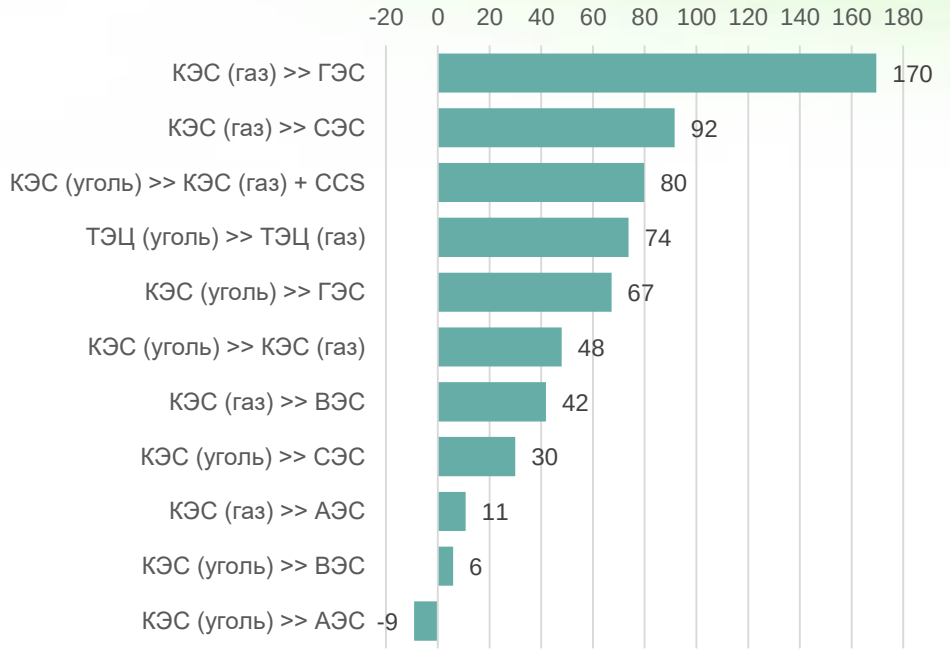
Источники: Проект операционного плана реализации Стратегии-2050, Минэнерго, Дирекция по ESG

Массовый переход с тепловой генерации на ВИЭ оправдан при стоимости углерода не более $45 за тонну

Выбросы в энергетике, млн т CO2-экв.



Стоимость переключения, $/т CO2e



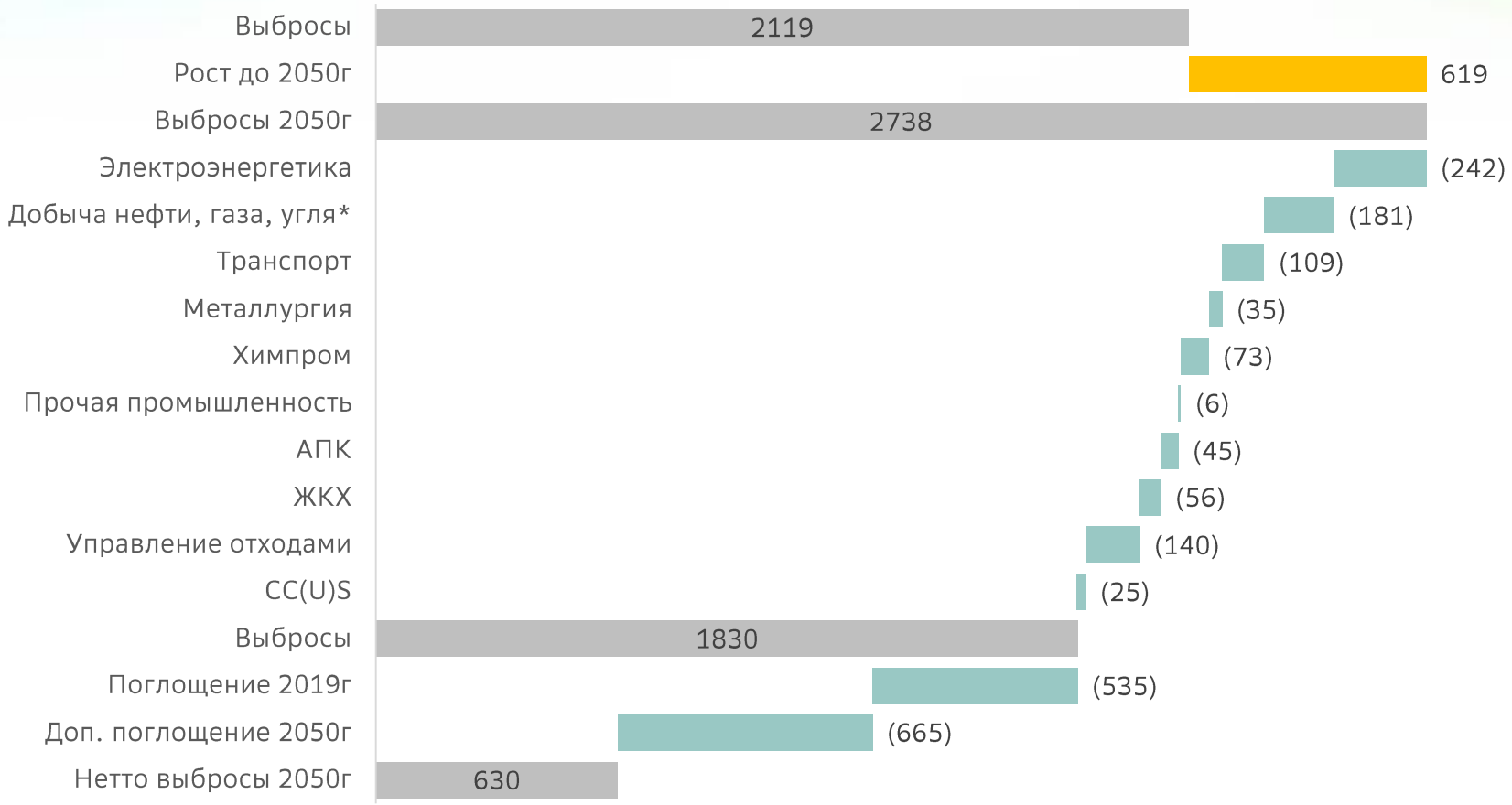
$$CO_2\ abatement\ cost = \frac{LCOE_1 - LCOE_0}{CO_2 intencity_0 - CO_2 intencity_1}$$

В результате реализации операционного плана мероприятий «Реструктуризация электроэнергетики» выбросы отрасли сократятся на 242 млн т к 2050 году

Источники: Стратегия-2050, Проект операционного плана реализации Стратегии-2050, Минэнерго, Дирекция по ESG

Сокращение выбросов в результате реструктуризации электроэнергетики составляет более 25% от общего объема декарбонизации

Факторный анализ сокращения выбросов,
млн т CO2e



Источники: Стратегия-2050, ИНП РАН, Дирекция по ESG. *включая фугитивные выбросы

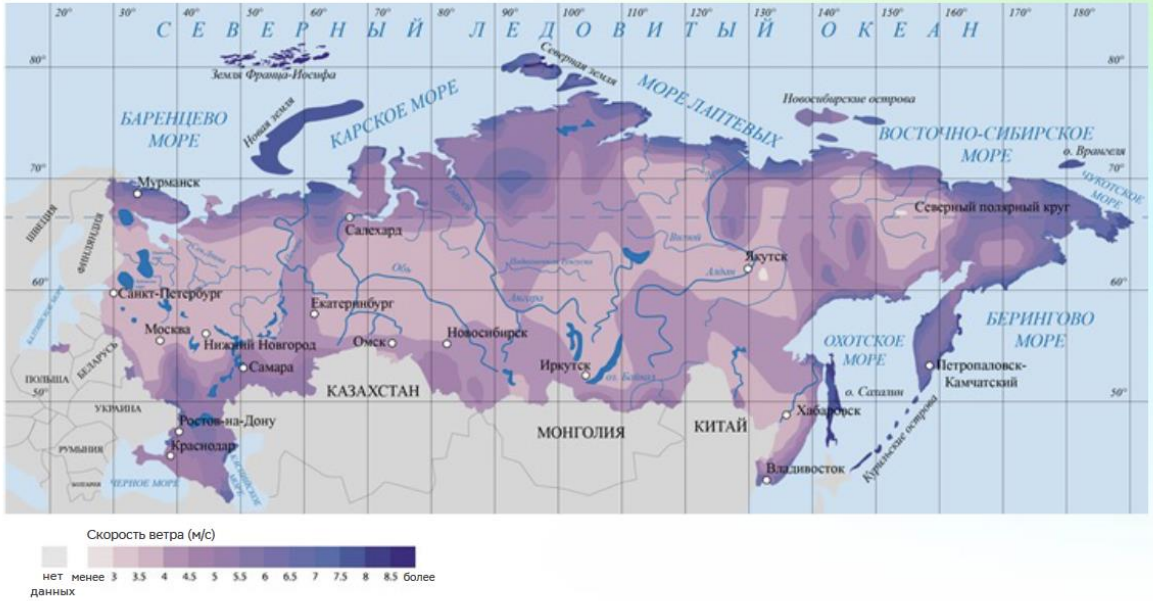
Приложение

Россия имеет высокий потенциал в области развития ВИЭ

Ветрогенерация

- По оценке IRENA, Россия имеет самый большой ветровой потенциал в мире. Экономически эффективный потенциал оценивается в 260 млрд кВт-ч/год, что составляет около 25% от текущей общей выработки электроэнергии России
- Наиболее перспективными регионами являются побережье Северного Ледовитого океана, Обский залив, Кольский полуостров, восточное побережье Тихого океана с прилегающими островами, юг европейской части Росси, районы вблизи Волги и Днепра

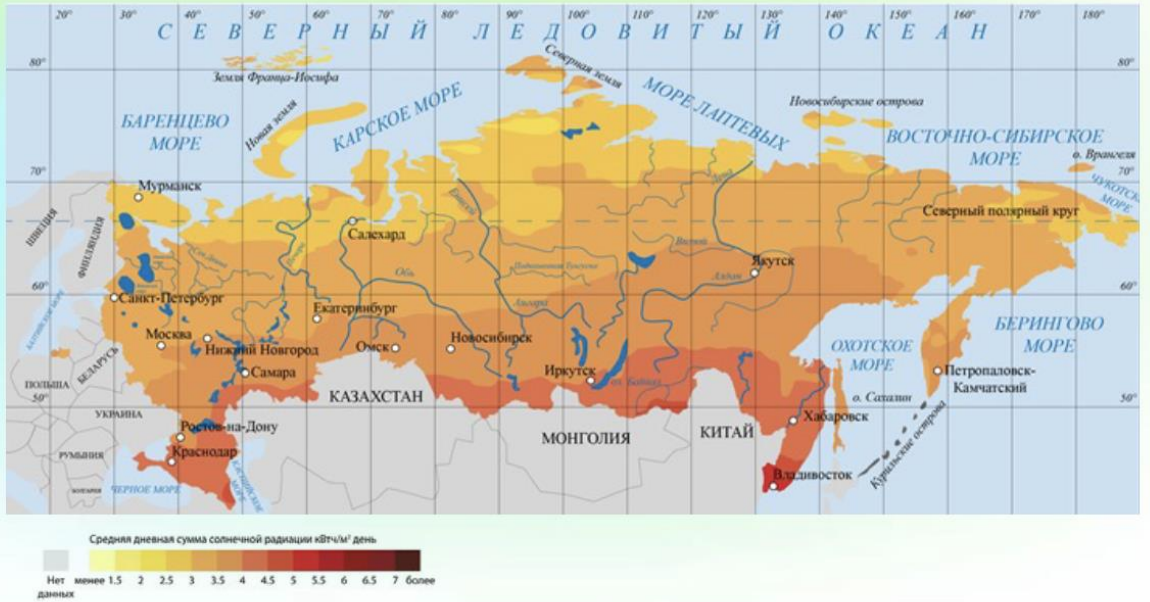
Инсоляция регионов Российской Федерации



Солнечная генерация

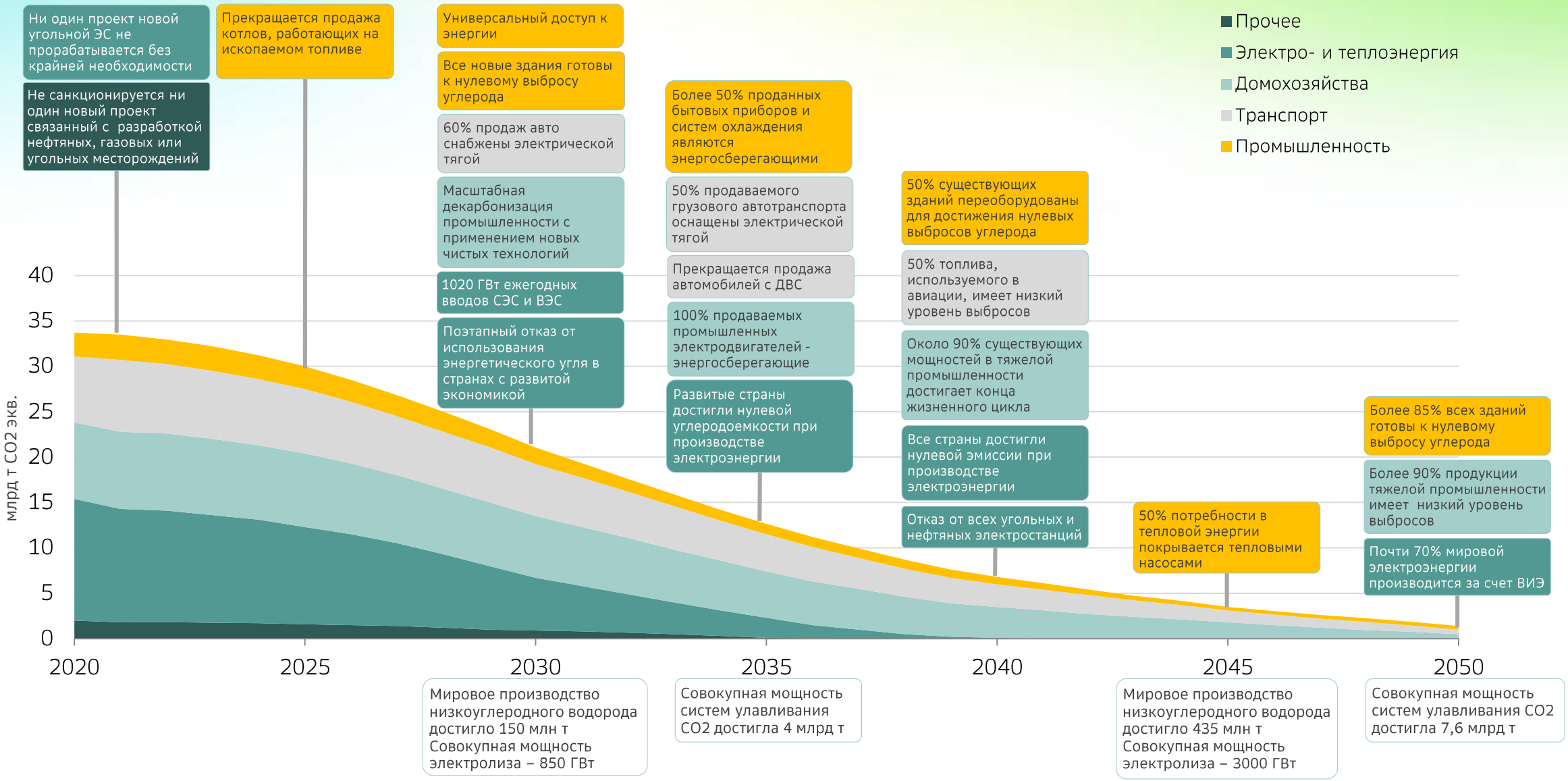
- По данным Института энергетической стратегии, экономически эффективный потенциал солнечной энергетики в России составляет 980 млрд кВт-ч/год
- Наиболее перспективными регионами для использования солнечной энергетики в России являются Калмыкия, Ставропольский, Краснодарский и Забайкальский края, Ростовская, Волгоградская, Астраханская, Магаданская и Читинская области, Алтай, Приморье, Республика Саха и Бурятия

Инсоляция регионов Российской Федерации



Источники: IRENA, Институт энергетической стратегии, Минэнерго России, Дирекция по ESG

Дорожная карта углеродной нейтральности 2050 (NZE 2050)

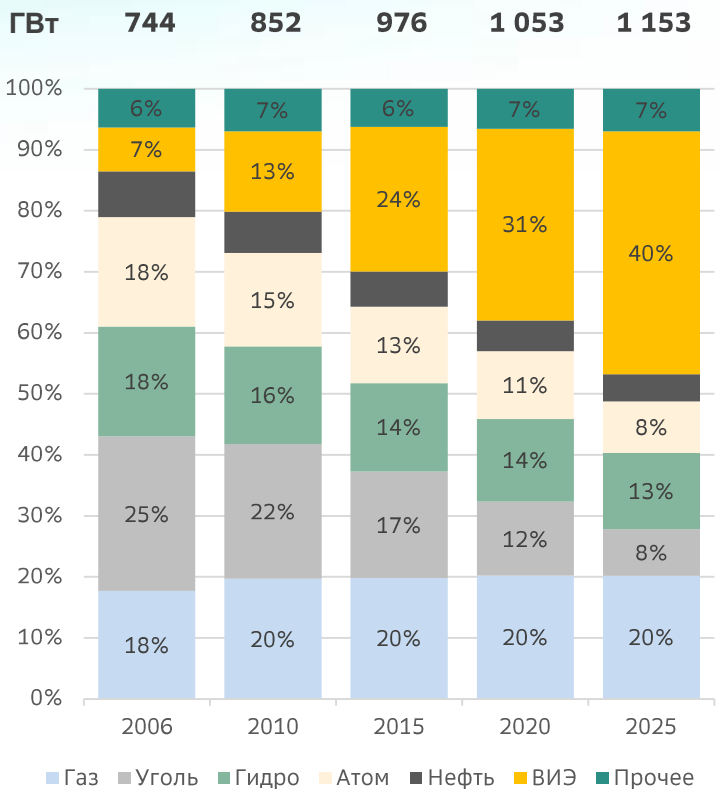


1-Net Zero Emissions 2050, потребует полной трансформации методов производства и передачи энергии, так и поведенческих моделей потребления энергии

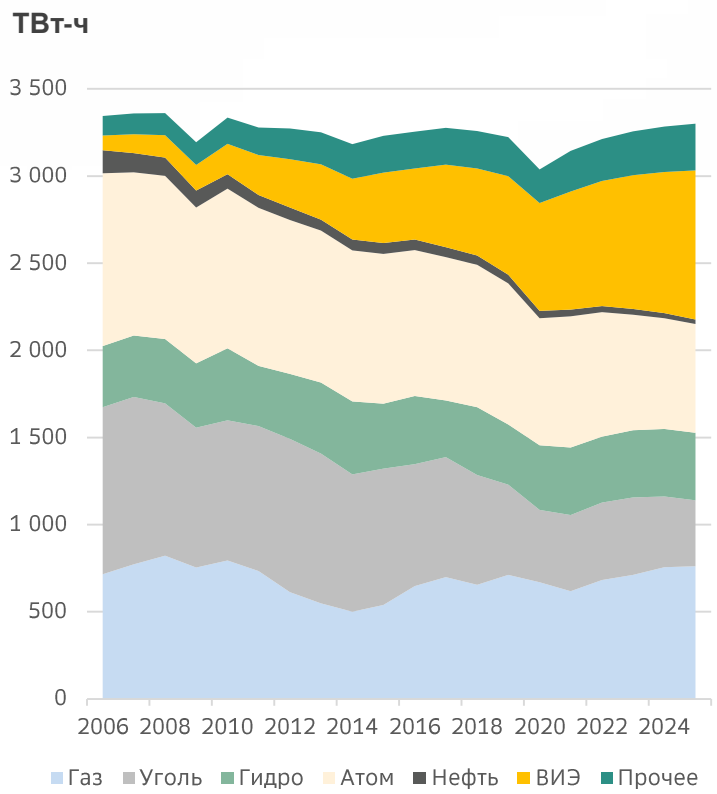
Источники: IEA, Дирекция по ESG

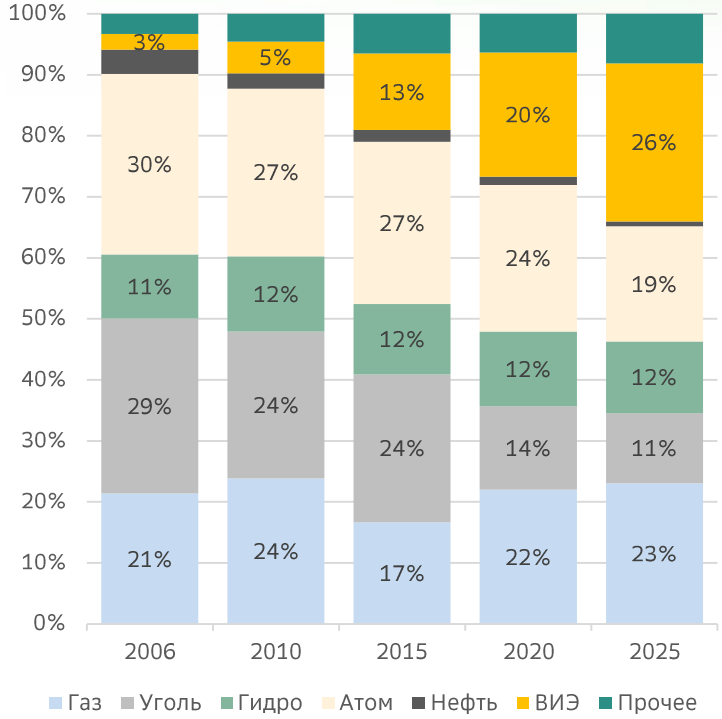
«Зеленая сделка» ЕС: рост доли ВИЭ в общем производстве электроэнергии до 40% в 2030 году

Структура установленной мощности в ЕС



Структура выработки электроэнергии в ЕС



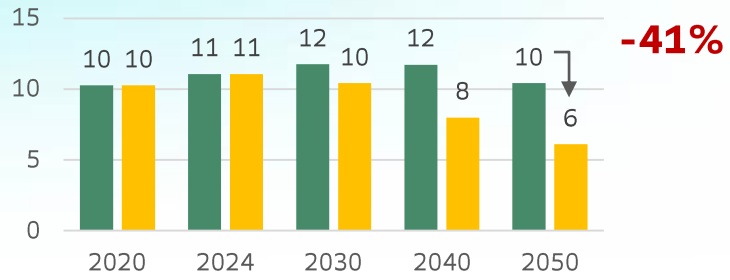


Ставка ЕС на недиспетчеризируемую генерацию (ВИЭ) в отсутствие достаточных резервов может создать проблемы с балансировкой спроса и предложения в кратко- и среднесрочной перспективе и привести к тому, что при снижении выработки ВИЭ удовлетворение пикового спроса будет происходить за счет наиболее углеродоемких источников энергии, например, угля

Источники: CRU, Eurostat, Еврокомиссия, Дирекция по ESG

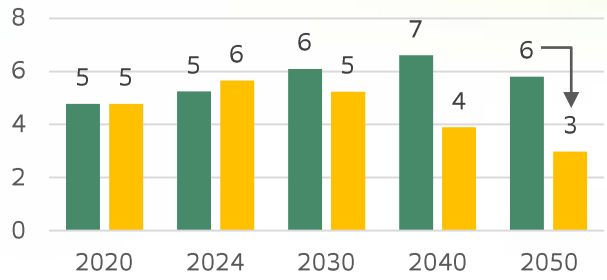
Снижение спроса и цен на российские энергоносители в результате глобального энергоперехода

Добыча сырой нефти, мбс



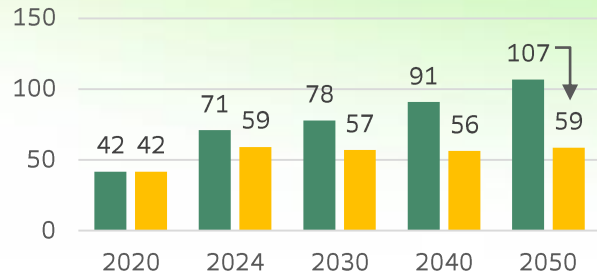
-41%

Экспорт нефти, мбс



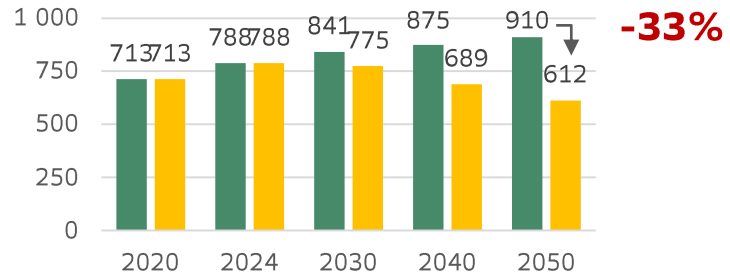
-49%

Urals, $/барр.



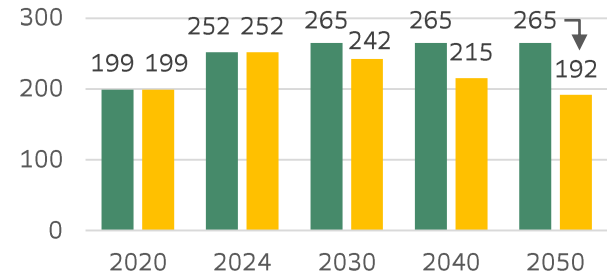
-45%

Добыча газа, млрд куб м



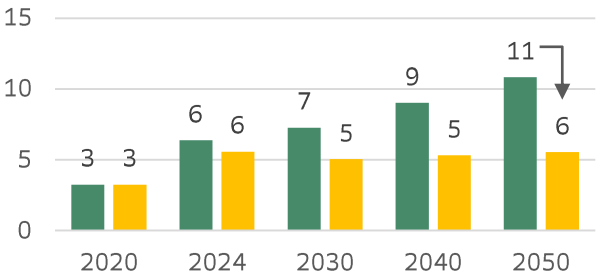
-33%

Экспорт газа, млрд куб м



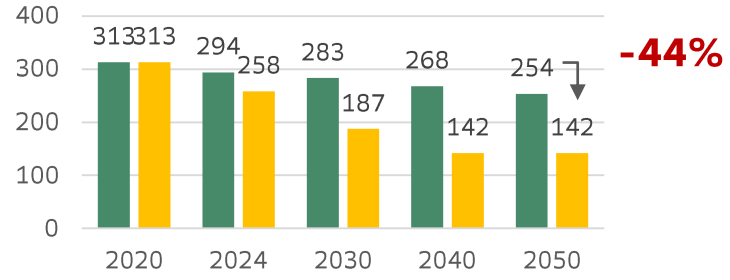
-28%

Цена газа в Европе (UK NBP), $/мбте



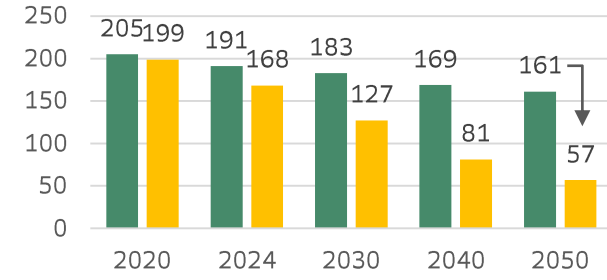
-49%

Добыча угля, млн т



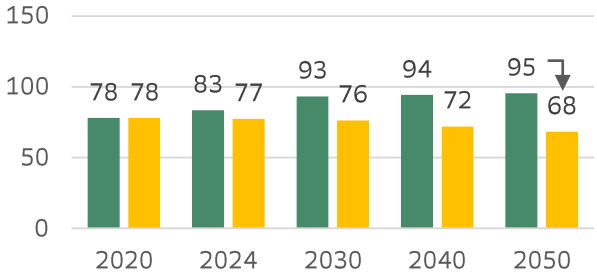
-44%

Экспорт угля, млн т



-65%

Уголь PCI Coal Австралия, FOB, $/т



-28%

– Инерционный сценарий (STEPS) – Сценарий устойчивого развития (SDS)

Источники: МЭА, Bloomberg, ИНП РАН, Дирекция по ESG