

Сценарии развития мировой энергетики до 2050 года



Москва 2024

РЕЗЮМЕ

«Идеальный» вариант энергоперехода — достижение углеродной нейтральности мирового ТЭК к 2050 г., под которым подписались многие участники Парижского соглашения, оказывается слишком дорогим способом трансформации существующей энергетики. Данный сценарий является весьма капиталоемким и, на наш взгляд, чрезвычайно труднореализуемым в отсутствие масштабной финансовой помощи развивающемуся миру. Более того, масштабы требуемых уже в средне- и долгосрочной перспективе инвестиций в низкоуглеродные технологии в данном сценарии превышают 5-6% мирового ВВП, что превосходит разумные ограничения с точки зрения развития мировой экономики.

Энергопереход не должен осуществляться в ущерб другим важным социально-экономическим задачам мирового развития. В частности, избранные методы перестройки энергетики не должны препятствовать успешному продвижению к достижению 7-й цели устойчивого развития (ЦУР) ООН — обеспечению всеобщего доступа к надёжным, устойчивым и современным источникам энергии.

Несмотря на то, что традиционная энергетика многие десятилетия служила надёжной опорой развития мировой экономики, продолжение развития мирового топливно-энергетического комплекса (ТЭК) по накатанным рельсам неприемлемо. Превышение разумного объема выбросов парниковых газов (ПГ) ведет к необратимым климатическим изменениям, пагубно сказывающимся на привычном образе жизни. Декарбонизация безусловно стала императивом развития мировой энергетики.

При достаточно ясных конечных целях энергоперехода конкретные пути и сроки декарбонизации мировой энергетики не столь однозначны. Существуют разнообразные возможные направления сокращения выбросов от использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР): от повышения энергоэффективности и внедрения менее углеродоёмких энергетических технологий до прямого ограничения потребления энергии.

При этом многие технологии, внедрение которых способствовало бы снижению углеродоёмкости мировой энергетики — суть начавшегося четвёртого энергоперехода, находятся ещё на ранних стадиях развития, это затрудняет оценку их экономической конкурентоспособности и,

соответственно, реалистичности сценариев, основанных на их интенсивном использовании. В особенности это касается таких перспективных технологий, как улавливание и хранение CO₂ при промышленных процессах сжигания топлива (УХУ) и производство водорода электролизом воды с использованием электроэнергии от возобновляемых источников энергии («зеленый» водород).

Неопределённость многих параметров развёртывающегося энергоперехода ведёт к достаточно широкому диапазону возможных сценариев развития мировой энергетики. В современных исследованиях практически не встречаются «точные» прогнозы. Аналитические группы, занимающиеся прогнозированием, обычно предполагают по крайней мере три возможных сценария энергоперехода. Сценарное поле каждого из прогнозов при этом укладывается в конус возможных изменений основных параметров развития мировой энергетики до 2050 г.: общего объёма требуемых первичных энергоресурсов, спроса на основные виды первичных и вторичных ТЭР — от нефти до возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и водорода, объёма выбросов CO₂ и т. п. Верхняя граница сценарного поля представляет собой инерционное продолжение сложившихся в энергетике трендов, а нижняя — провозглашённую Парижским соглашением по климату задачу по достижению углеродной нейтральности после 2050 г.

С учетом отмеченной выше неопределённости многих технико-экономических показателей перспективных технологий, разброс получающихся сценариев чрезвычайно широк как для каждого отдельного прогноза¹, так и всего множества сценариев. Наглядную демонстрацию данных различий можно найти в подготовленном Международным Энергетическим Форумом в феврале 2023 г. сравнении сценариев, разработанных девятью аналитическими группами². Как видно на Рис. 1, даже при исключении из сравнения сильно выбивающегося вверх сценария МГЭИК, разница между крайними сценариями в возможном объёме потребления природного газа к 2050 г. превышает 5 трлн м³. Это на четверть больше, чем сегодняшнее мировое потребление газа. Разница в возможной доле ВИЭ в первичном потреблении ТЭР достигает к 2050 г. 71 процентного пункта (п.п.), а различия в возможной доле ископаемых ТЭК к тому же периоду составляют 72 п.п. — от 15% до 87%.

¹ Стоит отметить, что в последние годы в англоязычных версиях долгосрочные прогнозы развития мировой энергетики практически во всех случаях называются уже не Forecast, а Outlook, что можно перевести на русский как «взгляд» или «перспективы». Это иллюстрирует гораздо меньшую степень определённости, чем привычный «прогноз».

² Outlooks Comparison Report, February 2023, IEA, IEF, OPEC

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В рассмотренном нами сценарии РТВ структура мировой энергетики претерпевает значительные изменения, остающиеся в то же время в пределах возможностей мировой экономики. Инвестиции в энергопереход в данном сценарии оказываются примерно в полтора раза ниже, чем в сценарии достижения углеродной нейтральности к 2050 г. Выбросы от использования и производства энергоресурсов снижаются в сценарии РТВ на 34%, что может оказаться достаточным только для стабилизации роста среднемировой температуры на уровне 2°C. В случае реализации данного сценария потребуются заметное повышение поглощающей способности экосистем, в том числе за счёт масштабирования применения новых технологий повышения поглощающей способности океана.

Однако данный сценарий представляется нам более реалистичным, чем сценарий ЧН, особенно с позиции развивающихся стран, сталкивающихся с проблемами финансирования капиталовложений в целом, а не только в климатические проекты.

Мировое потребление первичных ТЭР растёт с 2022 г. по 2050 г. в сценарии ВКВ на 37% (до 18.6 млрд тнэ), в сценарии РТВ — на 15% (до 15.7 млрд тнэ), а в сценарии ЧН снижается на 9% (до 12.4 млрд тнэ). Выбросы CO₂ и метана от использования и производства энергоресурсов в сценарии ВКВ растут на 26% (до 42 млрд т CO₂-экв), в сценарии РТВ сокращаются на 34% (до 21.9 млрд т CO₂-экв), а в ЧН снижаются на 74% (до 8.6 млрд т CO₂-экв).

Рис. 2. Потребление первичных энергоресурсов

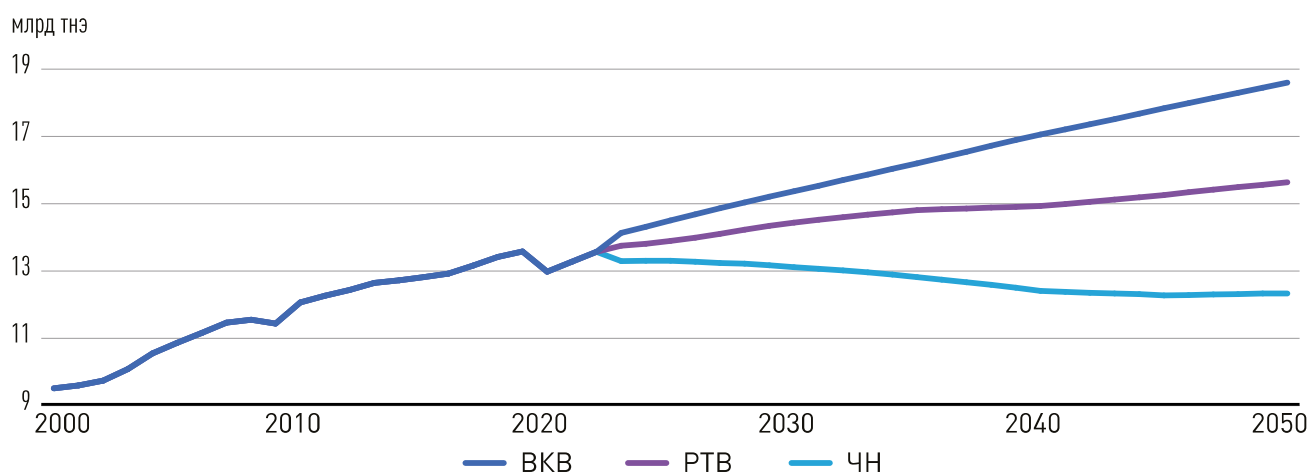


Рис. 3. Выбросы CO₂ от использования энергоресурсов

