

# УЛУЧШЕНИЕ ПО СЦЕНАРИЮ

## ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ МИРА И РОССИИ ДО 2040 ГОДА

**Рис. 1. Динамика и прогноз спроса на уголь, базовый сценарий**



**Рис. 2. Установленные и планируемые мощности угольных электростанций**



Ситуация в мировой энергетической сфере за последнее время претерпела серьезные изменения. Глобальный кризис сопровождался резкими скачками цен на углеводороды, произошли заметное замедление роста спроса и обострение конкуренции на традиционных энергетических рынках. А главное — новые технологии уже перекраивают международную торговлю топливом в неблагоприятном для России направлении.

Поэтому сейчас больше, чем когда-либо, нужны глубокие исследования возможных турбулентностей мировых энергетических рынков и разработка регулярных прогнозов мировой энергетики на собственной исследовательской базе.

Именно это понимание побудило Институт энергетических исследований Российской академии наук (ИНЭИ РАН) и Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации (АЦ) подготовить «Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года».

В новом выпуске Прогноза продлен временной горизонт, а также значительно развиты модельный аппарат и методологический подход. Основной упор сделан на исследование конъюнктуры топливных рынков (жидких, газовых и твердых топлив), а не просто на прогноз производства

и потребления отдельных энергоносителей, и это представляется более правильным в условиях усиления межтопливной конкуренции.

Основная цель Прогноза-2013 — оценить естественные тренды мировых рынков углеводородов, а также их изменения при ожидаемых технологических прорывах и последствия для энергетики и экономики России.

Нашим читателям, естественно, интересна конкретная часть этого объемного по формату документа. «УК» предлагает вниманию главу, которая так и называется:

## Уголь

Основной прирост мирового потребления угля до 2040 года обеспечат развивающиеся страны АТР (в особенности Китай и Индия) (рисунок 1). В странах ОЭСР, главным образом в Европе и США, ожидается снижение спроса на уголь.

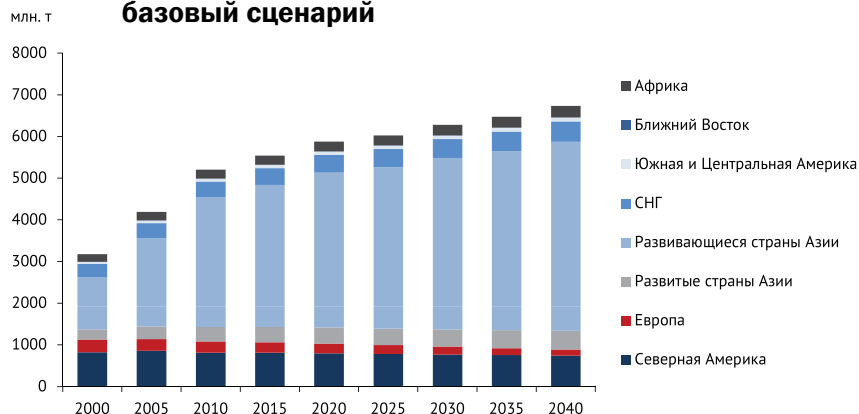
Основной рост потребления угля даст электроэнергетика в развивающихся странах АТР. В настоящее время по мощности угольной генерации лидируют Китай, США, Россия и Индия, а планируемые новые мощности в Китае и Индии (более 500 ГВт в каждой стране) делают их абсолютными лидерами (рисунок 2) с долей около 77% всех мировых мощностей угольных электростанций.

До 1960 года твердые топлива (в основном уголь) обеспечивали основную часть энергопотребления в мире в силу их экономической и технологической доступности, но вплоть до 1980 года доля твердых топлив в мировом энергобалансе сокращалась. Однако в последние 30 лет она стабилизировалась на уровне примерно 25% первичного энергопотребления. При этом в 2000-2010 годах твердые топлива демонстрировали самые высокие абсолютные объемы прироста (почти половина суммарного прироста энергопотребления), повысив долю до 28%.

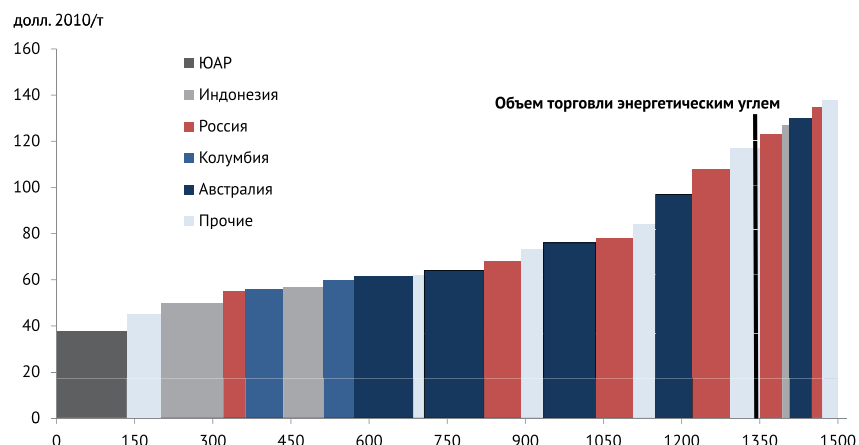
По нашим расчетам, в ближайшие три десятилетия твердые топлива сохраняют свою роль в энергетике и будут обеспечивать около четверти мирового спроса на энергоресурсы. При этом основную роль по-прежнему будет играть уголь (рисунок 2).

К 2040 году развивающиеся страны Азии укрепят лидерство не только в потреблении, но и в добыче угля (ри-

**Рис. 3. Динамика и прогноз добычи угля, базовый сценарий**



**Рис. 4. Предложение на энергетический уголь в международной торговле, базовый сценарий, 2040 г.\***



\* Указана цена FOB при морской торговле или на границе при сухопутном экспорте.

сундук 3). Добыча в Европе снизится вдвое, что, несмотря на снижающийся спрос европейских стран, приведет к потребности в дополнительном импорте угля.

Согласно базовому сценарию, уровень международной торговли энергетическим углем в 2040 году достигнет 1,4 миллиарда тонн, балансовая цена торгуемого угля, рассчитанная на базе равновесия спроса и предложения (рисунок 4), при этом составит не менее 120 долл./т.

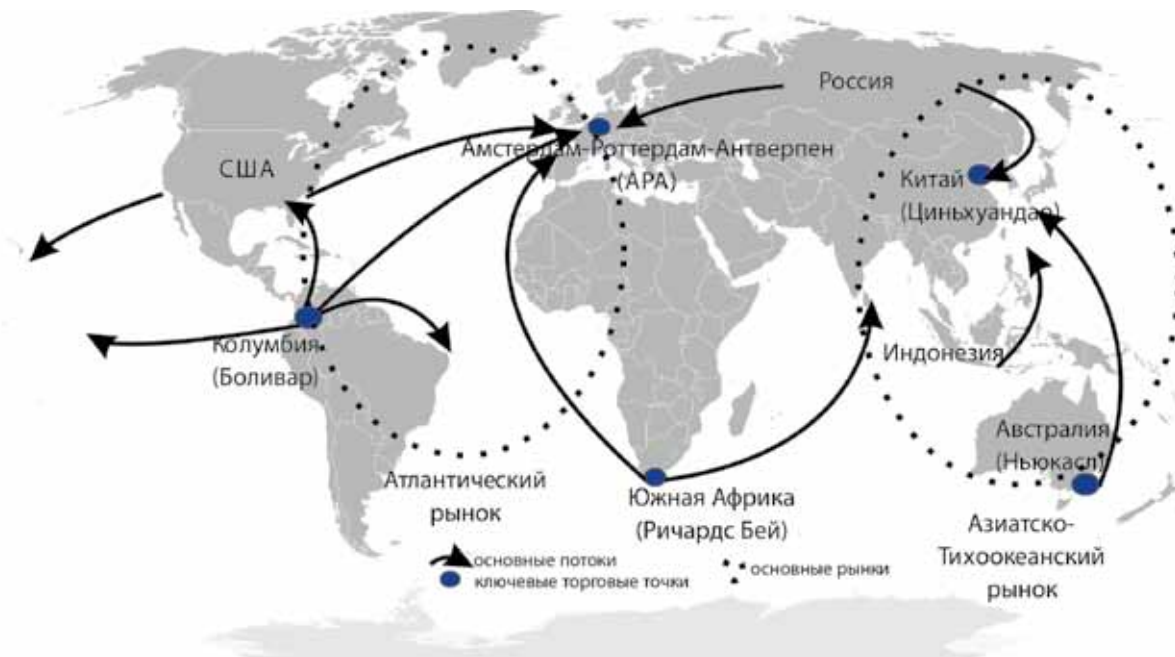
Мировое лидерство по потреблению угля сохранят страны развивающейся Азии, к 2040 году их доля составит около 75%.

Спотовые цены на уголь формиру-

ются регионально, но в целом носят взаимосвязанный характер. Существует несколько базисных торговых площадок. Для экспортеров цены рассчитываются на условиях FOB (основные порты: Ричардс Бей (ЮАР), Боливар (Колумбия) и Ньюкасл (Австралия), а для импортеров — на условиях CIF (APA — Амстердам, Роттердам и Антверпен и другие). Цены в данных портах определяются соотношением спроса и предложения.

В 2008-2012 годах угольный рынок испытывал ценовые турбулентности под влиянием мирового финансового кризиса, наводнений в Австралии, аварии на атомной станции в Японии, расширения по-

Рис. 6. Основные торговые потоки энергетического угля в 2040 г.



**ОЧЕВИДНО, ЧТО ТОПЛИВНЫЕ КОРЗИНЫ ПО ОТДЕЛЬНЫМ СТРАНАМ И РЕГИОНАМ БУДУТ ЗАМЕТНО ОТЛИЧАТЬСЯ. РАЗВИТЫЕ СТРАНЫ БУДУТ СНИЖАТЬ ДОЛЮ НЕФТИ И УГЛЯ, НАРАЩИВАЯ ПОТРЕБЛЕНИЕ ГАЗА И ВИЭ. КИТАЙ УВЕЛИЧИТ ПОТРЕБЛЕНИЕ ВСЕХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ, В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ – УГЛЯ**

ставок из США и других факторов (рисунок 4). В период до 2040 года ожидается относительно умеренный рост балансовых цен на торгуемый уголь под влиянием растущего спроса и увеличения затрат на добычу.

К 2040 году ожидается сохранение действующих торговых площадок в качестве ключевых при перераспределении их долей в мировой торговле. В Европе предполагается уменьшение торговли в треугольнике АРА, а в Азии возможно появление новых центров торговли. В рассматриваемой перспективе предполагается, что структура рынка в значительной степени будет основана на долгосрочных контрактах с фиксированной ценой (рисунок 5), базисом для которой будут цены в конкретных

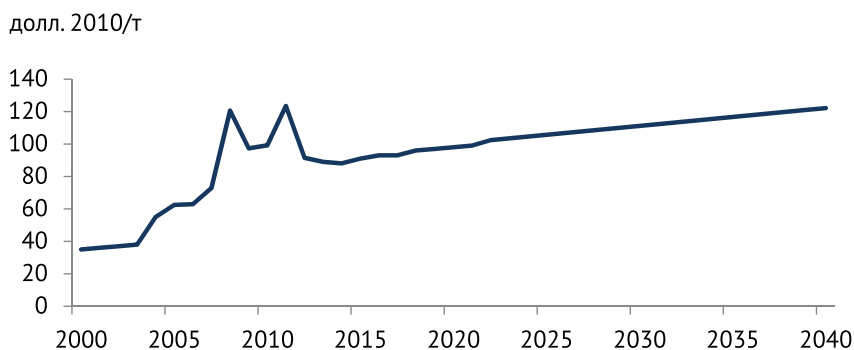
портах (их доля останется на уровне 80%, а спотовых контрактов – 20%).

Согласно базовому сценарию, к 2040 году мировой угольный рынок сохранит биполярную структуру: Атлантический и Азиатско-Тихоокеанский рынки (рисунок 6). Лидирующее положение будет занимать рынок АТР, доля которого превысит 70% всей мировой торговли энергетическим углем.

Основными игроками на мировом угольном рынке будут крупнейшие экспортеры (Австралия, ЮАР, Индонезия, Россия, Колумбия) и импортеры (Европа, развитые и развивающиеся страны Азии). Самым крупным импортером угля в 2040 году станет Индия. США остаются экспортером угля, но их роль во многом будет определяться ситуацией на внутреннем рынке и конкурентоспособностью угля по отношению к газу. Сильно на рынок будет влиять ситуация с экологическими требованиями и платой за выбросы. В рассмотренном сценарии не предполагается значительного увеличения платы за выбросы CO<sub>2</sub> и распространения этой практики на весь мир. При предстоящем ужесточении конкуренции угля с газом мы не ожидаем и массового внедрения чистых угольных технологий.

Несмотря на достаточную ресурсную базу, ввод новых добывающих мощностей ограничен высокой капиталоемкостью ряда угольных про-

Рис. 5. Средневзвешенные импортные цены на энергетический уголь, базовый сценарий



ектов. Но в случае повышения цен и наличия спроса ресурсы позволяют существенно расширить добычу. Одной из наиболее перспективных стран для наращивания производства при благоприятной конъюнктуре рынков является Россия.

### Потребление первичной энергии

Динамика энергопотребления по группам стран и миру в целом определена взаимным согласованием демографического (по численности населения и душевому энергопотреблению) и экономического (по росту ВВП и его энергоёмкости) прогнозов. Расход первичной энергии в мире увеличится в 2010-2040 годах на 40% (или в среднем на 1,1% ежегодно), что вдвое меньше среднегодовых приростов ВВП и заметно медленнее роста энергопотребления в последние 30 лет (рисунок 7).

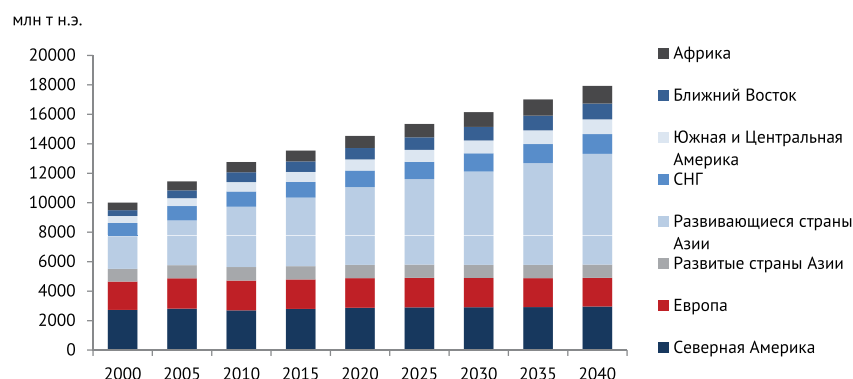
При этом если США и остальные развитые страны будут демонстрировать снижение душевого энергопотребления, то Китай, напротив, будет стремительно повышать этот показатель (рисунок 8).

Заметно меняется размещение энергопотребления: с ростом населения в развивающихся странах идет все более активное смещение туда центров энергопотребления, в то время как развитые страны к 2040 году повысят потребление лишь на 3%, а США и остальные страны Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) после 2020 года практически остановят рост спроса на энергию.

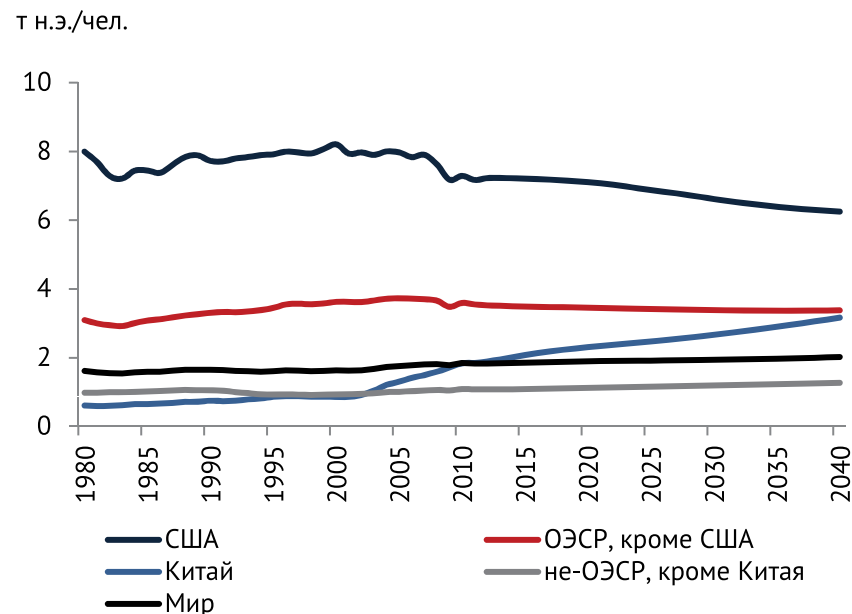
Китай сохранит абсолютные приросты: в 1980-2010 годы и 2010-2040 годы они практически равны, а среднегодовые темпы роста снизятся с 4,8% до 1,9%. Остальные развивающиеся страны дадут полуторный рост: при замедлении темпов роста их абсолютный прирост увеличится с 2 283 млн т нефтяного эквивалента (н.э.) в 1980-2010 годах до 3 120 млн т н.э. к 2040 году и обеспечит 60% мирового прироста первичного энергопотребления. Удовлетворение регионального спроса на первичную энергию потребует увеличения потребления всех видов топлива (рисунок 9).

Структура мирового энергопотребления будет становиться

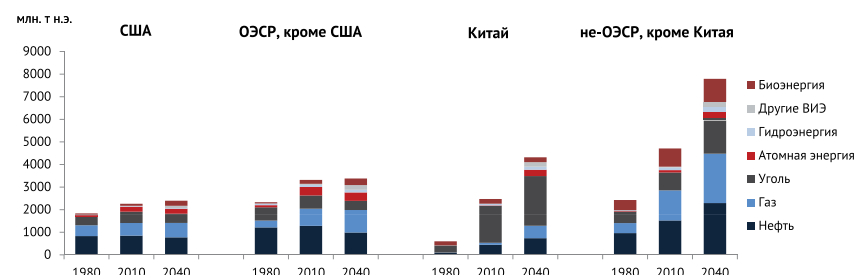
**Рис. 7. Потребление первичной энергии по регионам мира, базовый сценарий**



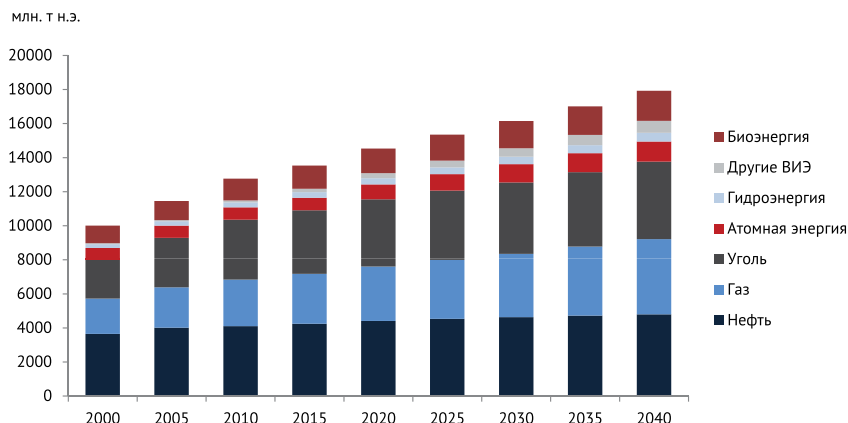
**Рис. 8. Душевое энергопотребление по миру и группам стран**



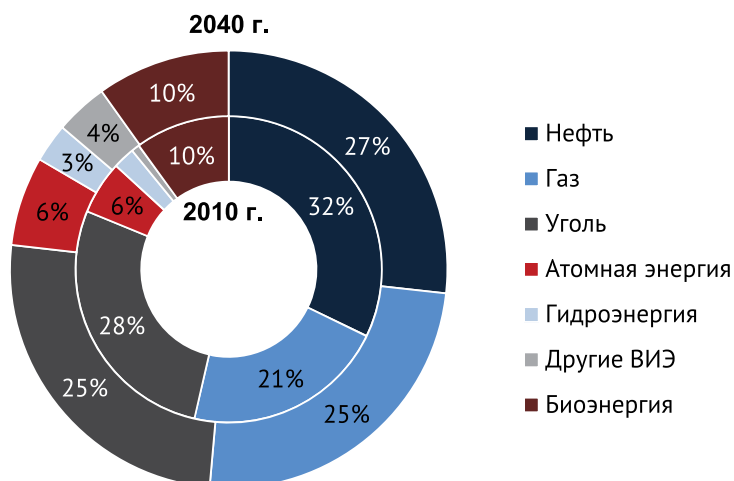
**Рис. 9. Потребление первичной энергии по регионам и видам топлива, базовый сценарий**



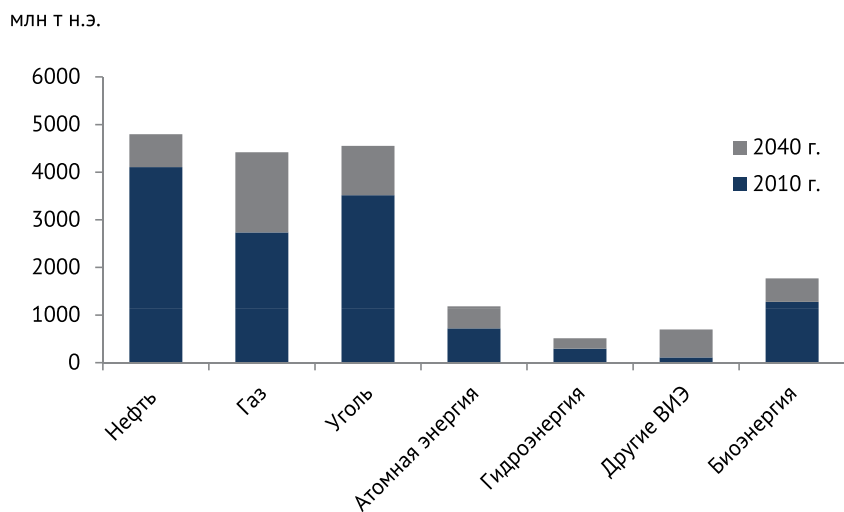
**Рис. 10. Потребление первичной энергии в мире по видам топлива, базовый сценарий**



**Рис. 11. Структуры потребления первичной энергии по видам топлива в мире на 2010-й и 2040 гг., базовый сценарий**



**Рис. 12. Прирост потребления первичной энергии по видам топлива, базовый сценарий**



все более диверсифицированной и сбалансированной: к 2040 году происходит постепенное выравнивание долей ископаемых видов топлива (нефть — 27%, газ — 25%, уголь — 25%) и неископаемых (в сумме 23%), что свидетельствует о развитии межтопливной конкуренции и повышении устойчивости энергоснабжения.

При этом в тридцатилетней перспективе не ожидается радикальных изменений глобальной топливной корзины — мир по-прежнему не готов снизить зависимость от ископаемых видов топлива (рисунки 10 и 11). Углеводороды сохраняют безусловное доминирование в топливной корзине — их доля в 2040 году будет составлять 51,4%, что практически соответствует 53,6% в 2010 году. Однако при этом по отдельным видам углеводородного сырья произойдут серьезные изменения. Наиболее сильные связаны с нефтью — ее доля в потреблении первичной энергии за этот период сократится с 32% до 27%.

Доля угля, который демонстрировал наиболее высокие темпы роста в первое десятилетие XXI века, снизится с 28% до 25% — в основном по экологическим соображениям, которые ограничат его использование не только в развитых, но и в развивающихся странах.

В развитии атомной энергетики по сумме страновых прогнозов принят умеренный оптимизм: ее доля не изменится (6%) при заметном росте абсолютных размеров.

Самые высокие темпы роста в прогнозный период имеют возобновляемые источники энергии (без учета гидроэнергии, но с учетом биотоплива): к 2040 году на них придется 13,8% мирового энергопотребления и 12,5% выработки электроэнергии (против 10,9% и 3,7% в 2010 г.). Новый тренд обеспечат некоторое удешевление технологий и активная господдержка в развивающихся странах.

Однако по абсолютным объемам прироста потребления и расширению своей ниши в топливной корзине будет лидировать газ (рисунок 12), именно он станет наиболее востребованным видом топлива в ближайшие 30 лет.