

(Основные положения)

Прогноз энергетики Азии/Мира 2014

- Анализ сценариев низкого роста для Китая и Индии и
вопросы изменения климата -

(Translated by Dmitry Sokolov)

Основные положения

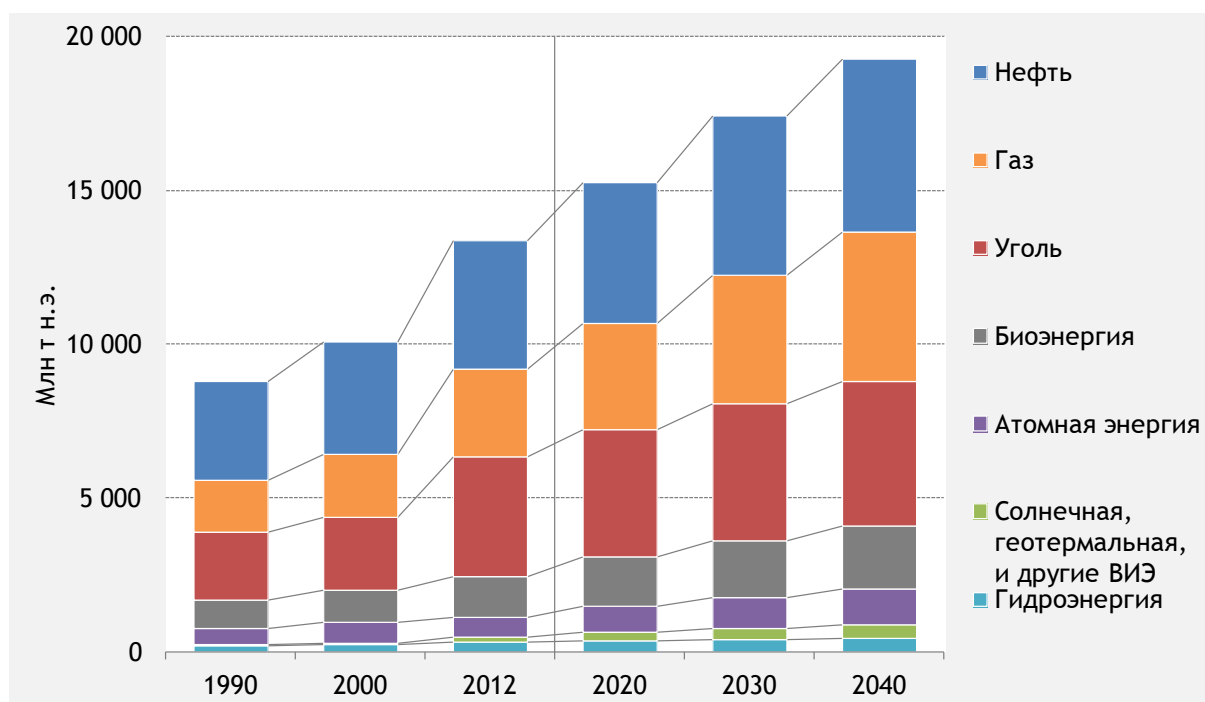
Прогноз спроса и предложения на энергию в Азии/Мире - Базовый сценарий

Мировое энергопотребление увеличится в 1,4 раза в следующие 28 лет. Природный газ обойдет уголь и станет вторым по значимости энергоресурсом в мире.

Человечество продолжит увеличивать свое электропотребление.

В базовом сценарии потребление первичной энергии в мире увеличится с 13 371 млн тонн нефтяного эквивалента (млн т н.э.) в 2012 году до 19 276 млн т н.э. в 2040 году. Это означает, что мировой спрос на энергию будет ежегодно увеличиваться на более, чем современный эквивалент энергопотребления Великобритании и Ирландии. Прогресс в области энергосбережения сделает темп роста энергопотребления медленнее, чем темп экономического роста. Тем не менее, мировое энергопотребление увеличится на 44% в течение следующих 28 лет.

Рисунок 1 Мировое потребление первичной энергии [Базовый сценарий]



В настоящее время ископаемые виды топлива (нефть, уголь и природный газ) составляют 82% потребления первичной энергии. На их долю придется более 70% будущего роста энергопотребления. Мир, таким образом, будет продолжать сильно зависеть от ископаемых видов топлива.

Потребление нефти, составлявшее 88,6 миллионов баррелей в день в 2012 году, превысит уровень в 100 миллионов баррелей в день в течение ближайших 10 лет и достигнет 116,5 миллионов баррелей в день в 2040 году. Увеличение на 27,9 миллионов баррелей в день составляет более чем 90% текущей добычи нефти странами, входящими в Организацию стран-экспортеров нефти (ОПЕК). До двух третей или 18,9 миллионов баррелей в день увеличения потребления придется на транспортный сектор, включая автомобильный сектор. В 2040 году 57% поставок нефти будет потребляться в транспортном секторе, а 15% будет использоваться в качестве нефтехимического сырья. Спрос будет смещаться на потребление бензина, дизельного топлива и нафты от других нефтепродуктов.

Потребление природного газа будет увеличиваться с темпом роста выше, чем у любого другого источника энергии. Природный газ станет вторым по величине источником энергии после нефти к 2040 году. Потребление природного газа увеличится в 1,7 раза с 3,44 триллионов кубических метров (трлн м³) в 2012 году до 5,88 трлн м³ в 2040 году. В общем потреблении природного газа, сжиженный природный газ увеличится с 237 млн тонн до 548 млн тонн. Основным фактором роста потребления природного газа будет спрос со стороны электроэнергетики. Спрос со стороны промышленности и жилищно-коммунального сектора так же значительно увеличит потребление природного газа. Потребление природного газа будет расширяться и в географическом аспекте. На страны Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и страны Европы, не входящие в ОЭСР, приходилось более двух третей мирового потребления природного газа в 2012 году. Однако, к 2040 году на долю других стран будет приходиться уже более половины мирового потребления. В Соединенных Штатах Америки природный газ обойдет нефть по уровню потребления к 2030 году, став крупнейшим энергетическим ресурсом.

Среди ископаемых видов топлива, уголь будет следовать по другому пути развития. Потребление угля будет замедляться от быстрого увеличения в начале 21-го века, вызванного изменениями в тенденции промышленного производства в Китае, ростом эффективности использования угля, замещением источников энергии и другими факторами. Потребление угля в 2040 году составит 6 722 млн тонн условного топлива (млн. т у.т.) (1 млн т у.т. = 0,7 млн т н.э.), что на 1 181 млн т у.т. больше уровня 2012 года. Рост за 28 лет будет намного ниже роста в 2 054 млн т у.т., достигнутого за последнее десятилетие. На долю энергетического угля будет приходиться большая часть роста потребления угля. Потребление коксующегося угля для коксования незначительно снизится.

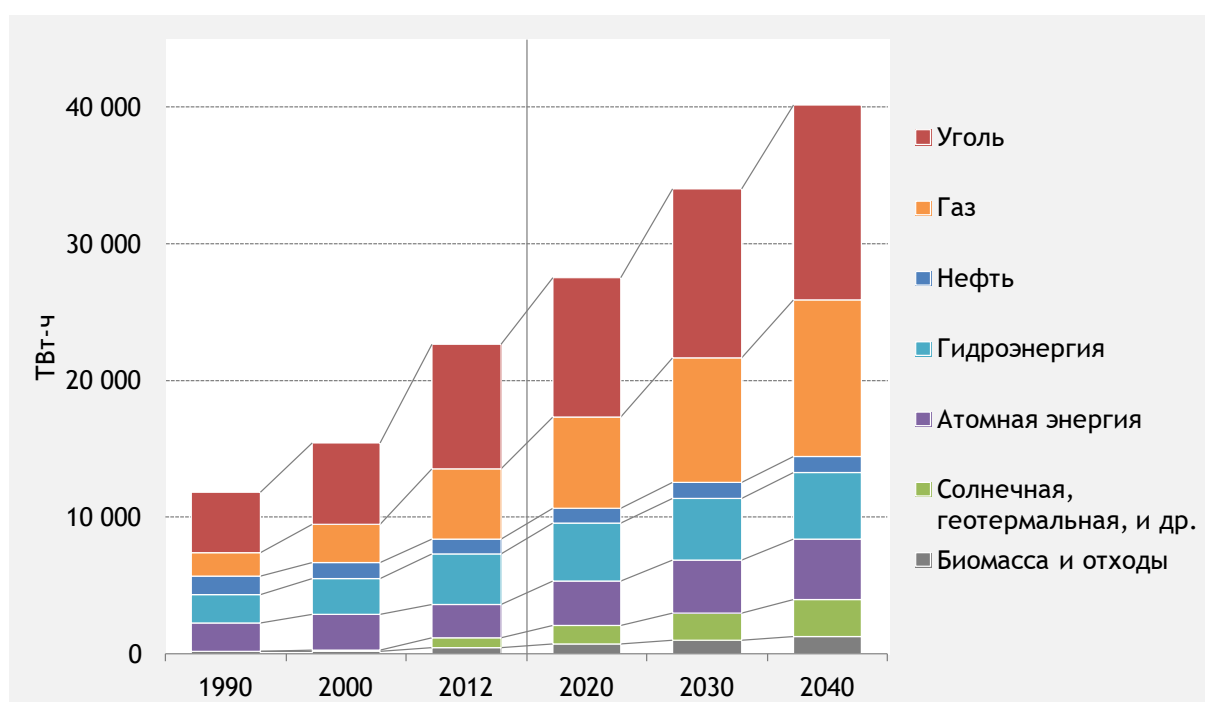
Возобновляемые источники энергии и атомная энергетика будут устойчиво развиваться

В целом, потребление возобновляемых источников энергии (ВЭИ), включая гидроэнергию и биомассу, увеличится на 1 120 млн т н.э. в период до 2040 года, что будет соответствовать третьему показателю по величине роста после природного газа и нефти. Быстро растущие солнечная и ветряная энергетика и другая энергетика на ВИЭ

увеличатся в 3,4 раза в период с 2012 года по 2040 год. Энергетика на ВИЭ будет составлять 22% мировой выработки электроэнергии или 40 000 тераватт-часов (ТВт-ч). Тем не менее, на недорогие биомассу и отходы, включая топливную древесину и отходы жизнедеятельности в развивающихся странах будет приходиться более четверти роста потребления ВИЭ.

Атомная энергетика также будет развиваться во многих регионах мира. Установленная мощность атомной энергетики вырастет с 389 гигаватт (ГВт) в 31-й стране в 2013 году до 618 ГВт в 39 странах в 2040 году. Россия, Республика Корея и страны Ближнего Востока будут активно расширять производство атомной энергии. Но особенно значительный рост атомной энергетики произойдет в Китае, Индии и других развивающихся странах, где спрос на электроэнергию будет устойчиво расти.

Рисунок 2 Производство электроэнергии в мире [Базовый сценарий]

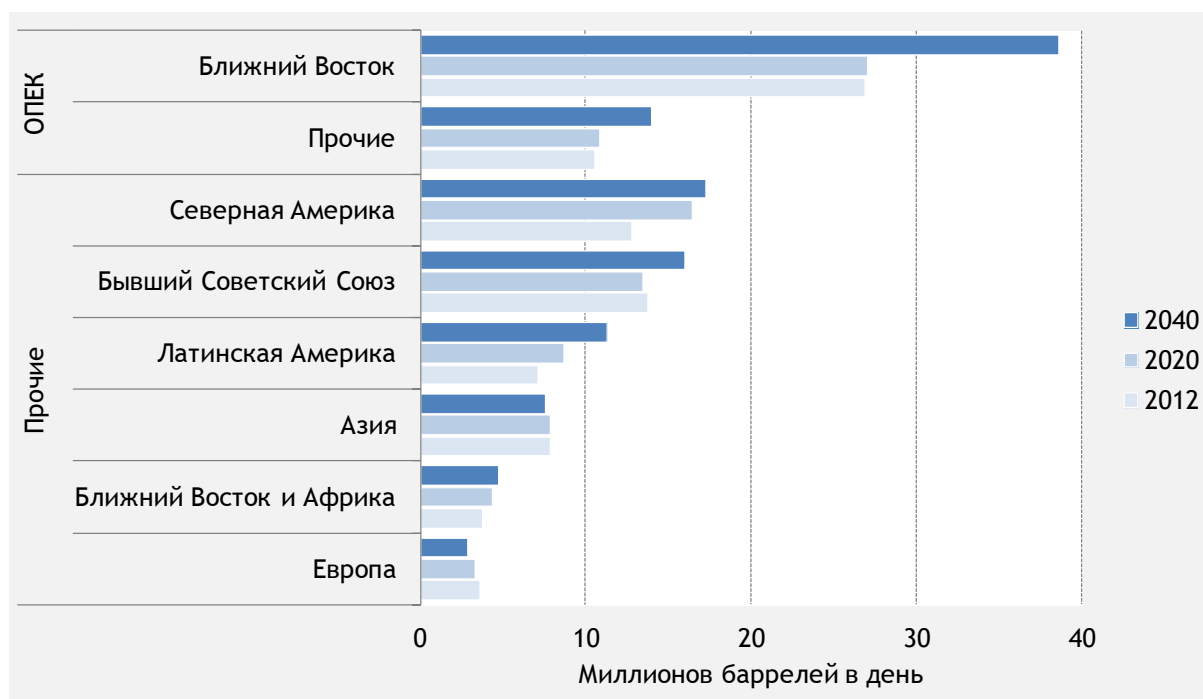


Появление новых поставщиков нефти и природного газа не повлияет на важность традиционных поставщиков

На фоне развития нетрадиционных ресурсов, символизируемое сланцевой революцией, а также развития добычи ресурсов на больших водных глубинах и в других экстремальных условиях, несколько регионов готовы стать или возродиться в качестве ключевых поставщиков нефти и природного газа. Увеличение добычи нефти в период до 2020 года в Северной и Южной Америке, за исключением стран-членов ОПЕК - Венесуэлы и Эквадора, составит 5,3 миллиона баррелей в день или 93% от общемирового роста добычи. Тем не менее, становление этих стран в качестве основных поставщиков нефти и природного газа не обязательно приведет к вытеснению с мировых рынков традиционных поставщиков, таких как страны Ближнего Востока и

стран-членов ОПЕК из Северной Африки и стран бывшего Советского Союза. Традиционные поставщики будут играть еще большую роль в удовлетворении растущего спроса при процессе снижения добычи на существующих месторождениях. Этот процесс будет особенно выражен во второй половине прогнозного периода. На страны ОПЕК и страны бывшего Советского Союза будет приходиться 84% от общего объема увеличения добычи нефти в 20,4 миллионов баррелей в день в период между 2020 и 2040 годами.

Рисунок 3 Производство сырой нефти по регионам мира [Базовый сценарий]



Торговля энергией будет расти и становится еще более значимой в будущем

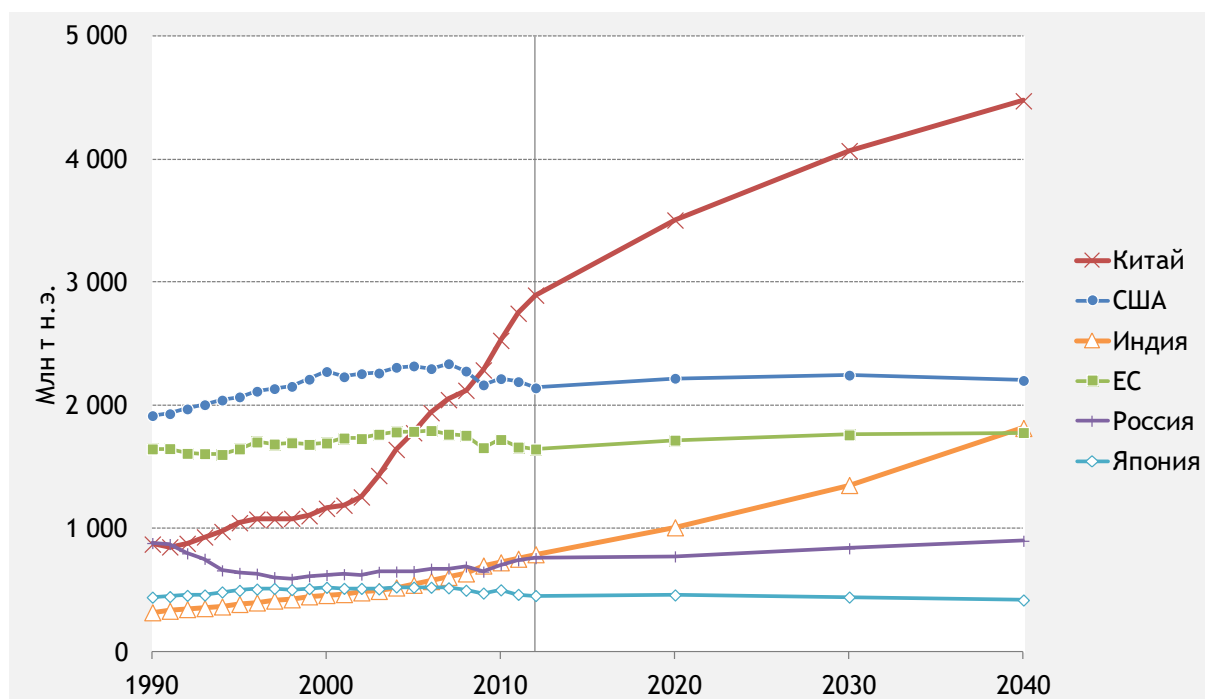
Регионы, которые резко увеличивают потребление энергии в будущем не обязательно идентичны тем регионам, которые наделены значительными запасами ископаемого топлива. Таким образом, международная торговля энергетическими ресурсами будет процветать. Торговля сырой нефтью будет расти внутри регионов, однако, доля сырой нефти в торговле между основными мировыми регионами будет оставаться практически неизменной на уровне 40%. Что касается природного газа, международная торговля которым не является столь процветающей, как торговля нефтью в настоящее время, то ожидается, что доля торговли между основными регионами увеличится с 14% до 22%. Энергетические ресурсы являются крупнейшим рыночным товаром в настоящее время и они будут продолжать оставаться важными в политическом и экономическом значении для большинства стран, включая как их потребителей, так и производителей. Исключение будут только Соединенные Штаты Америки, которые воспользуется повышением эффективности использования топлива и увеличением добычи сланцевой нефти, и достигнут уровня самодостаточности в энергоресурсах и прекратят импорт нефти из стран Ближнего Востока к 2040 году.

Спрос и предложение энергоресурсов в Китае и Индии и их влияние на мир

Китай и Индия будут основными драйверами мирового спроса на энергию

Китай, который и так в настоящее время потребляет больше энергии, чем в любая другая страна, продолжит увеличивать энергопотребление. Страна займет недостижимую позицию в мире по энергопотреблению в 2040 году на уровне 4 474 млн т н.э., что более, чем в два раза уровня потребления в США, второй стране по величине энергопотребления в мире. Энергопотребление на душу населения в Китае уже превысило среднемировой уровень и приблизится к уровню Европейского Союза в 2040 году. Другая крупная азиатская держава, Индия, так же будет значительно увеличивать энергопотребление. Энергопотребление в Индии в настоящее время составляет чуть менее половины от энергопотребления Европейского союза, но превысит уровень Европейского Союза в конце 2030-х годов. В 2040-е годы, Индия обойдет США в качестве второго по величине в мире потребителя энергии. Китай и Индия будут зависеть в большей степени от импорта для удовлетворения быстро растущего спроса на энергетические ресурсы. Обе страны будут потреблять 45% сырой нефти, торгующейся между основными регионами мира и 40% природного газа.

Рисунок 5 Энергопотребление в основных экономиках мира [Базовый сценарий]



Низкие темпы экономической роста в Китае и Индии сотрясают мировые энергетические рынки

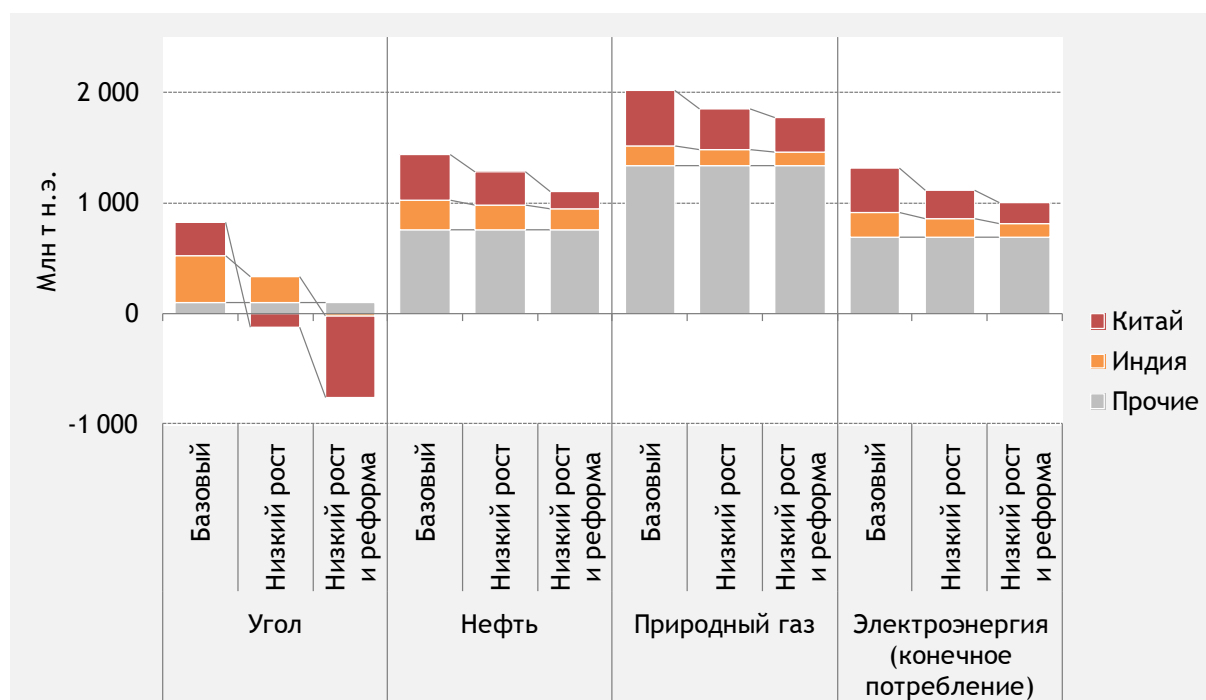
Китай в настоящее время сталкивается с различными вызовами. Если эти вызовы вырастут в крупные проблемы, ежегодные темпы экономического роста в Китае до 2020

года могут снизиться с уровня в 7,2%, предполагаемого в Базовом сценарии, до 6,0% в сценарии «Низкого роста». На протяжении всего прогнозируемого периода, темпы экономического роста Китая могут снизиться до 3,9%, что на 1,6 процентных пункта ниже, чем уровень, предполагаемый в Базовом сценарии. В то время как Китай, как предполагается, займет место Соединенных Штатов Америки в качестве крупнейшей экономики мира по реальному валовому внутреннему продукту к концу 2030-х годов в Базовом сценарии, размера китайской экономики в сценарии «Низкого Роста» оценивается в менее чем 70% от размера Соединенных Штатах даже в 2040 году. Замедление экономического роста приведет к снижению темпов роста энергопотребления, что облегчит международный баланс спроса и предложения на энергию. Тем не менее, замедление темпов роста, сопровождающиеся застоем в социальных реформах и в инвестиционно- либо экспортно- ориентированной экономике может привести к увеличению разрыва в доходах населения, нехватки рабочих мест и задержке в решениях энергетических и экологических проблем. Если структурные реформы продвигаются в направлении расширения сферы услуг, поглощающую больше трудовых ресурсов и потребляющей меньше энергии, что позволит поддержать переход Китая к потребительской экономике, тщательное внедрение энергосбережения и низкоуглеродных технологий для энергетических систем, социальное обеспечение может быть повышено даже при низком экономическом росте.

Экономический рост Индии, вероятно, достиг дна и встал на путь восстановления после замедления в последние годы. В «Базовом сценарии» предполагается, что Индия будет в среднем ежегодно расти с темпом в 6,2% в прогнозируемый период, что является самым высоким темпом роста в крупных странах мира. Тем не менее, отток иностранных инвестиций, продолжающийся Европейский экономический спад, затянувшееся экономическое замедление Китая, экономический и административный застой в реформах и другие риск-факторы могут привести к тому, что ежегодный рост снизится на 1 процентный пункт от предполагаемого уровня в 5,3%. Индийская экономика превысит экономическое размер Японии в середине 2030-х годов в «Базовом сценарии», но, будет незначительно меньше, чем японский уровень даже в 2040 в сценарии «Низкого роста».

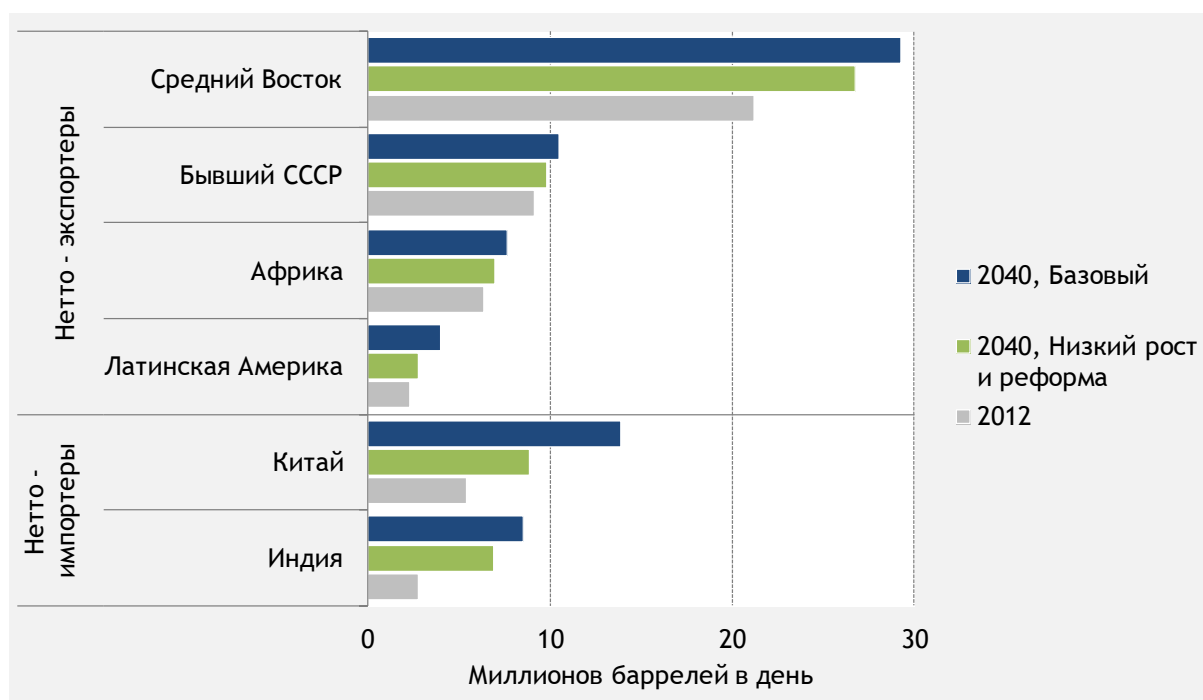
Увеличение потребления энергии в Китае и Индии в период до 2040 года составит 2 606 млн т н.э. в «Базовом сценарии», превысив уровень текущего годового потребления Соединенных Штатов Америки и Японии. В сценарии «Низкий рост и реформа», в котором Китай и Индия будут энергично реформировать свои социальные и энергетические системы при замедлении экономического роста, их рост энергопотребления уменьшится на 71% до 768 млн. т н.э. Хотя уголь, основной энергоресурс в этих двух странах, будет подвержен наибольшим изменениям потребления среди источников энергии, уменьшение потребления нефти и природного газа также будет иметь большое значение для международного энергетического рынка в связи с ростом зависимости двух стран от импорта нефти и природного газа.

Рисунок 5 Рост энергопотребления в Китае и Индии [2012-2040]



Китай и Индия диверсифицировали источники поставок нефти более, чем Япония, хотя эти три страны находятся в Азии. Тем не менее, снижение темпов роста спроса на энергию двух стран приведет к замечательным переменам на Ближнем Востоке. Если рост потребления ими нефти в 2040 году сокращается на 6,9 миллионов баррелей в день в «Базовом сценарии», то выбывающие 2,5 миллионов баррелей в день будут покрыты за счет сокращения добычи на Ближнем Востоке с потерей 31% роста нетто-экспорта региона. Рост нетто-экспорта из бывшего Советского Союза будет сокращен в два раза. Точно так же, рост нетто-экспорта природного газа из страны бывшего Советского Союза и Ближнего Востока будет сокращен на 30%. В результате, экономика Ближнего Востока сократится примерно на 5% по сравнению с «Базовым сценарием». Экономика бывшего Советского Союза сократится примерно на 4%. Поставщики энергетических ресурсов, которые возлагают большие надежды на Китай и Индию как перспективных клиентов, будут вынуждены более широко диверсифицировать направления экспорта и развитие своих экономик. Эти поставщики включают, в частности, второго по величине производителя природного газа, который теперь не может рассчитывать на расширение экспорта нефти и природного газа в Европу, которые были его основным экспортным рынком.

Рисунок 6 Нетто-импорт нефти Китаем и Индией и основные нетто-экспортеры



"Превращая извилистые пути в прямые, повороты судьбы - в преимущества" (Сунь-Цзы)

Не только Китай и Индия, но и многие другие развивающиеся страны преследовали цели поддержания высоких темпов экономического роста для улучшения уровня жизни нации, стабилизации общества и повышения общественной поддержки правительства. Если высокому темпу экономического роста дается слишком много приоритета, это может привести к тому, что уважение прав человека, охрана окружающей среды и соблюдения правовых норм может быть недооценена, что приводит к нежелательным результатам. Развитие инфраструктуры также может не поспевать за быстрым экономическим ростом, что приводит к хроническим нехваткам социальных услуг, включая энергетику.

Если Китай хочет выйти на устойчивую траекторию роста, как и планируется его правительством, он должен будет преодолеть большое количество вызовов. Если Китай изменит свой приоритет от количественных аспектов общества к качественным аспектам, то это может снизить потребление энергии и сократить вдвое выбросы оксидов серы, вызывающих 2,5 мкм загрязнение при обеспечении возможностей для увеличения рабочих мест. Тогда Китай может сделать первый шаг к созданию более устойчивых систем социального развития, ресурсов и окружающей среды.

Инфраструктурная неразвитость стала хронической проблемой в Индии. Дефицит электроэнергии в размере 10% спроса вызвал масштабные отключения, затронувшие в 2012 году 600 миллионов человек - половину населения Индии. Спрос на электроэнергию увеличивался настолько быстро, что увеличение генерирующих

мощностей не смогло решить проблему нехватки электроэнергии. Даже если замедление экономического роста продолжится в среднесрочной перспективе, развитие инфраструктуры и повышение административной эффективности на будущее являются обязательными для перехода на более высокий уровень экономического развития в долгосрочной перспективе.

Низкий экономический рост представляет собой проблему, если низкий рост не может быть превращен в преимущество.

Низкоуглеродное развитие и меры по смягчению последствий изменения климата - Сценарий «Передовые технологии»

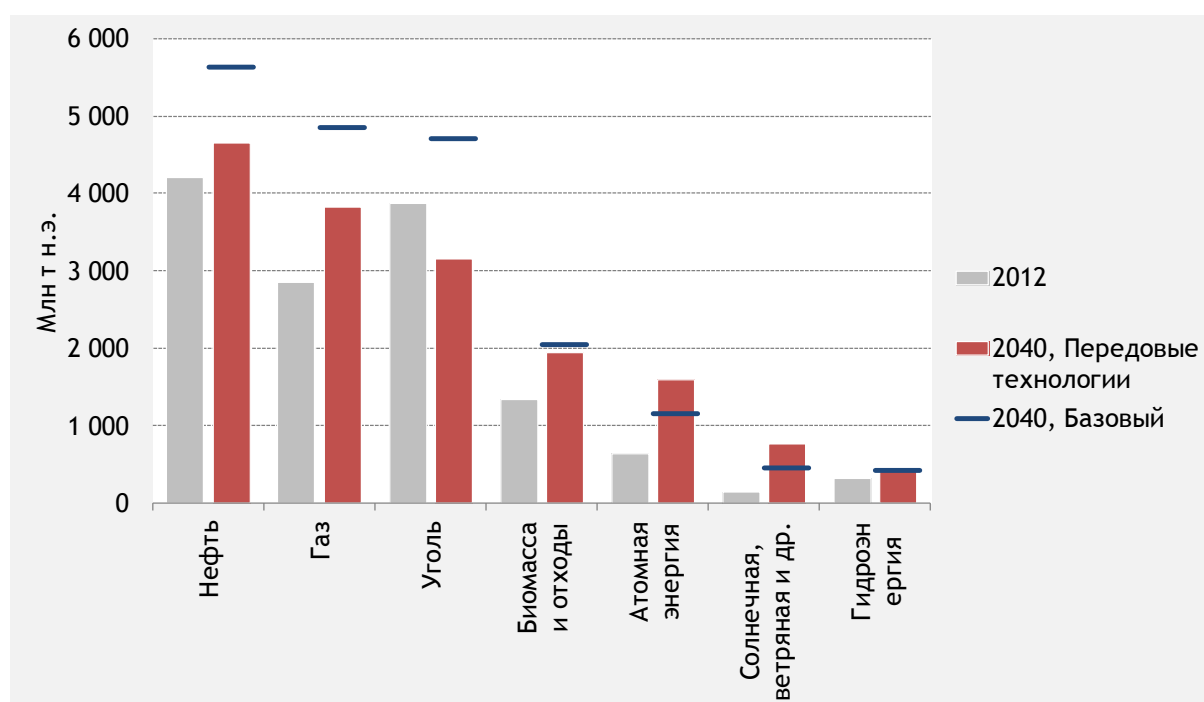
Глобальное повышение энергоэффективности может привести к экономии энергии эквивалентной уровню энергопотребления Китая

В Сценарии «Передовые технологии», в котором энергетические технологии на обеих сторонах спроса и предложения будут в значительной мере разработаны и широко распространены в целях укрепления мер энергетической безопасности и изменения климата, глобальное потребление первичной энергии в 2040 году будет составлять 16 374 млн т н.э, что на 15% меньше, чем в Базовом сценарии. Сокращение на 2 902 млн т н.э превышает текущее годовое потребление в Китае, крупнейшем потребителе энергии в мире.

Потребление угля достигло своего пика на данный момент. В 2040 году оно составит на 19% меньше нынешнего уровня, что будет являться наибольшим снижением потребления среди источников энергии. Потребление нефти составит 96,2 миллионов баррелей в день в 2040 году, что существенно меньше, чем 116,5 миллионов баррелей в день в «Базовом сценарии». Экономия общим объемом в 20,3 миллионов баррелей в день представят сумму добычи нефти Саудовской Аравией и Россией. Потребление природного газа в 2040 году будут составлять 4,62 трлн м³, с будущим ростом вдвое меньшим по сравнению с «Базовым сценарием». Экономия в 1,26 трлн м³ относительно «Базового сценария» превышает мощности по добыче России и Ближнего Востока.

Сокращая потребление ископаемого топлива или замедляя рост энергопотребления, мир будет способствовать дальнейшему расширению использования не-ископаемых видов энергии, включая атомную, солнечную и ветровую энергию. В 2040 году на источники электроэнергии без выбросов будет приходиться половина выработки электроэнергии в мире и две трети генерации в ОЭСР. Потребление биотоплива увеличится в основном в транспортном секторе, достигнув 243 млн т.н.э., что превышает эквивалент современного производства нефти ОАЭ и Катара. Традиционное использование биомассы, часто встречаемое в жилом секторе развивающихся стран, снизится на 13% по сравнению с базовым сценарием.

Рисунок 7 Мировое энергопотребление [Сценарий передовые технологии]

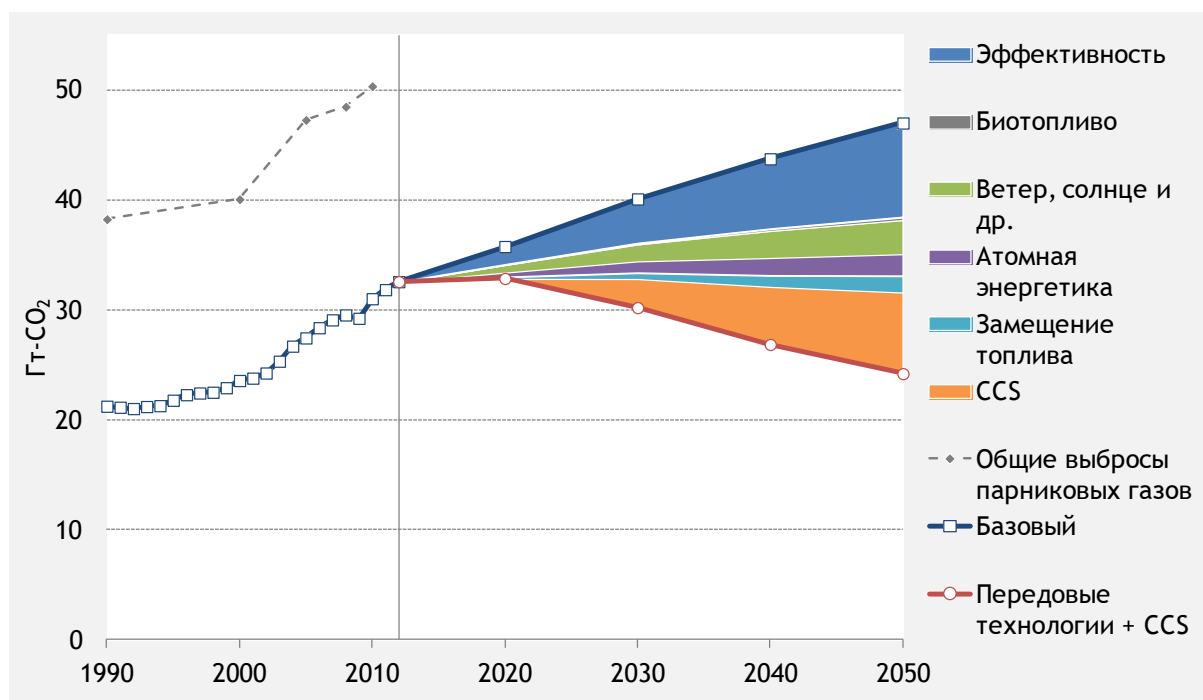


Не только развитие передовых технологий, но и снижение затрат на повышение экономической эффективности и глобального распространения передовых технологий через их адаптации к местным потребностям необходимы для реализации таких потенциалов как крупное энергосбережение и низкий уровень выбросов углерода. На потенциалы энергосбережения в странах, не входящих в ОЭСР и в Азии, где неэффективное потребление энергии в настоящее время сопровождается быстрым экономическим ростом, приходится две трети и половина, соответственно, глобальных потенциалов энергосбережения. Страны, не входящие в ОЭСР и страны Азии, обладают ключом к реформированию глобальных энергетических систем.

Если вы можете мечтать об этом, вы можете это сделать, за исключением сокращения вдвое выбросов парниковых газов

Выбросы диоксида углерода (CO₂), связанные с энергетикой, на долю которых приходится 60% мировых выбросов парниковых газов, будут постоянно увеличиваться в «Базовом сценарии». В 2050 году выбросы CO₂, связанные с энергетикой, вырастут на 44% по сравнению с 2012 годом и составят 47,0 гига-тонн (Гт). В сценарии «Передовые технологии», выбросы CO₂, связанные с энергетикой, не изменятся или незначительно уменьшатся, вместо существенного увеличения в «Базовом сценарии». Если учитывать эффекты от применения технологии улавливания и хранения углерода (CCS) в секторах производства электроэнергии на ископаемом топливе и промышленности, выбросы CO₂, связанные с энергетикой, несомненно, будут снижаться в период в/после 2020 года и достигнут 24,2 Гт в 2050 году, что на 14% выше уровня 1990 года, но 26% ниже уровня 2012 г. Однако, сокращение будет далеко от цели по сокращению вдвое выбросов парниковых газов в 2050 году с нынешнего уровня.

Рисунок 8 Глобальные, связанные с энергетикой выбросы CO₂ и вклад каждой меры, направленной на снижение выбросов [Сценарий передовые технологии + CCS]



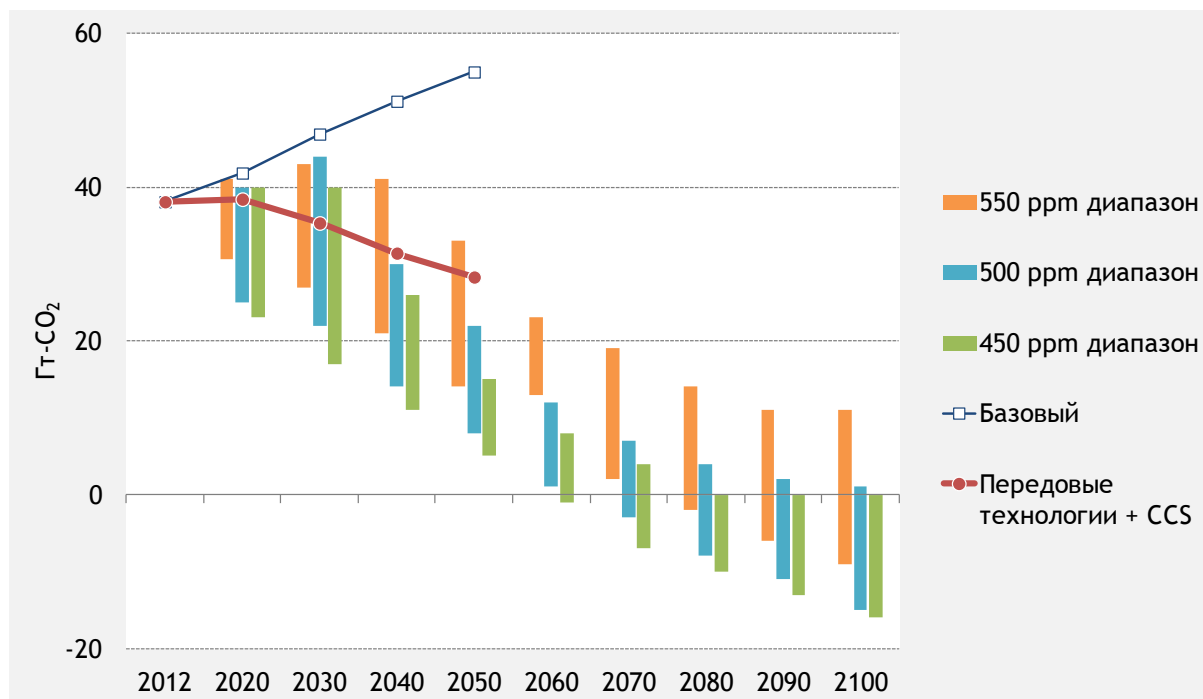
"Прилагать усилия, пока ваша цель не будет достигнута. Наблюдать вашу цель достигнутой как она есть". (Гаутама Сиддхартха)

Сценарий для снижения атмосферной концентрации парниковых газов до примерно 450 ppm (частиц на миллион CO₂-эквивалента) к 2100 году известен как сценарий по смягчению последствий изменения климата, в котором повышение температуры от уровня пред-индустриализации связанной с индуцированной человечеством выбросами парниковых газов будут ограничено до менее чем 2 градусов Цельсия. Сценарий 450 ppm зависит от биоэнергетики с системами улавливания и хранением углерода (BECCS), облесением и их широким распространением во второй половине этого столетия. Тем не менее, наличие и масштабы систем BECCS, облесения и других технологий или средств удаления CO₂ являются неопределенными, указывая, что в их внедрении будут большие или меньшие проблемы, или риски.

Доклад Рабочей группы III, опубликованный в апреле 2014 года, для Пятого оценочного доклада Межправительственной группы экспертов по изменению климата не ограничивает сценарии, направленные на удержание повышения температуры менее чем на 2°C, только сценарием 450 ppm. Обращает на себя внимание, что в докладе отмечаются 500 ppm сценарии, как имеющие примерно 50% вероятности ограничения увеличения температуры менее чем на 2°C. Как следует из доклада, вероятность пребывания повышения температуры ниже 2°C будет 50-100% без концентрации превышения, и 33-66% с таким превышением в сценариях 500 ppm. Если повышение температуры позволительно расширить до 2,5°C при помощи соответствующих мероприятий по адаптации принятых мер, 550 ppm сценарии (с вероятностью

пребывания повышения температуры ниже 2,5°C в течении всего 21-го века на уровне 65-80%) может стать одним из вариантов. Сценарий «Передовые технологии + CCS» является одним из 550 ppm сценариев в отношении путей выбросов и 500 ppm сценарием в отношении суммарных выбросов.

Рисунок 9 Глобальные выбросы CO₂ и диапазоны выбросов для 450, 500 и 550 сценариев промилле



Примечание: В том числе выбросы CO₂, помимо выбросов, связанных с энергетикой.

Источники: Подготовлено по Пятому Оценочному Докладу IPCC (Рабочая группа III), и UNEP: "The Emissions Gap Report 2013", и т.д.

Если участники международных переговоров по новому базовому контролю за выбросами будут придерживаться сценариев 450 ppm, переговоры будут затягиваться, а координация между крупными государствами будет затруднена. В результате это может привести к усложнению сдерживания повышения температуры. Для того, чтобы решить эту дилемму, участвующие в переговорах должны принять 500 ppm или 550 ppm сценарии и завершить переговоры как можно раньше. Возможным вариантом было бы продолжение мер по адаптации, включая улучшение объектов по предупреждению стихийных бедствий и переходом на жаропрочные материалы при разработке BECCS, улавливания и утилизации углерода (CCU), космической солнечной системы энергоснабжения и других передовых технологий для восстановления 2°C сценария позднее. В реалистической манере, мы должны рассмотреть меры по смягчению последствий изменения климата с различными опциями других сценариев, отличным от сценария 450 ppm.

Смягчение последствий изменения климата, адаптация и возмещение урона тесно связаны друг с другом и должны рассматриваться одновременно. Необходимо

достигнуть оптимального баланса между смягчением последствий изменения климата и адаптацией расходов для минимизирования эффективно и эффектно общего урона от изменения климата. Тем не менее, корреляцию между расходами по смягчению последствий изменения климата и затратами на адаптацию еще предстоит уточнить, а оптимальная оценка пока не может быть проведена. Исследования трех расходов, в частности расходов по адаптации, следует провести незамедлительно. Тем не менее, все страны должны приложить максимум усилий, чтобы сделать то, что они могут.