



ОБЗОР

ИЮЛЬ

2011

И. Г. ГРИЦЕВИЧ

КЛИМАТ И ЭНЕРГЕТИКА

**Перспективы и сценарии  
низкоуглеродного развития:  
ЕС, Китай и США  
в глобальном контексте**

УДК 620.9:551.5  
ББК 31+237  
Г 85

Грицевич И.Г., к. э. н.

**Г 85 Перспективы и сценарии низкоуглеродного развития: ЕС, Китай и США в глобальном контексте. М.: Скорость цвета, 2011. – 36 с.**

Тираж: 1000 экз.

ISBN 978-5-9902255-3-4

Книга издана по заказу Всемирного фонда дикой природы (WWF).

Низкоуглеродное развитие экономики – это вариант концепции устойчивого развития, нацеленный на предотвращение катастрофических последствий глобального изменения климата в нынешнем столетии. Планы и сценарии такой модели развития получили в последние годы широкое распространение в мире. В настоящем издании WWF России представляется обзор и анализ планов и сценариев перехода к низкоуглеродной модели развития трех ведущих экономик – ЕС, Китая и США – на фоне глобального контекста. Работа может рассматриваться, как вводный шаг к подобным российским исследованиям. Издание предназначено широкому кругу экспертов в области энергетической и экологической политики, а также общественным организациям, заинтересованным в деле продвижения идеи развития низкоуглеродной экономики в РФ. Работа выполнена программой «Климат и энергетика» WWF России как часть работы в рамках Глобальной инициативы WWF по климату и энергетике, осуществляемая при поддержке WWF США.

**ББК 31+237**

При полном или частичном воспроизведении данного издания ссылка на WWF обязательна.

Распространяется бесплатно

ISBN 978-5-9902255-3-4

© Текст 2011 WWF России. Все права защищены  
Фото на обложке: © Shutterstock  
© «Скорость цвета»

## СОДЕРЖАНИЕ

Вступление.....	3
Резюме.....	5
Низкоуглеродная экономика и развитие.....	11
Низкоуглеродные сценарии и прогнозы МЭА.....	13
Официальные намерения отдельных стран на 2020 год ....	21
Планы и прогнозы низкоуглеродного развития для ведущих стран.....	22
Заключение .....	39

## ВСТУПЛЕНИЕ

В последнее время наблюдается бурный рост долгосрочных прогнозов развития мировой энергетики на 2030 и 2050-е годы. Его особенностями является как желание учесть самые зеленые и радикальные

рекомендации экологов, так и стремление более реалистично описать экономический рост крупнейших развивающихся стран. Обзоры мировой энергетики Международного энергетического агентства, доклады МГЭИК, в частности, Специальный доклад о возобновляемых источниках энергии 2011 года, прогнозы крупнейших частных компаний (BP, HSBC и др.), доклад об «Энергетической революции» Гринпис, подготовленный компанией ECOFYS глобальный «Взгляд WWF на энергетику 2050» и другие исследования, вероятно, дают полное представление о спектре глобальных сценариев. Но они не позволяют «вырезать» из глобального развития российский сегмент, прорисовать сценарий долгосрочного развития нашей энергетики и экономики в целом, отвечающий растущим экологическим требованиям по снижению выбросов парниковых газов. Например, требованиям, изложенным в Четвертом оценочном докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), или требованиям формулируемым сейчас в процессе подготовки Пятого доклада.

Глобализация мировой экономики приводит к тому, что любая страна, что-то экспортирующая, развивается как под действием внутренних факторов, так и под влиянием развития и требований основных торговых партнеров. Особенно, если эти партнеры принимают радикальные долгосрочные планы перехода на технологии с низкими выбросами парниковых газов. Первые сигналы воздействия уже есть. Например, это спрос в странах ЕС на древесные пеллеты, в частности, производимые в России. Есть положительные и отрицательные «эффекты биотоплива». Горячим вопросом является введение в ЕС правил обязательной покупки всеми авиакомпаниями квот на выбросы парниковых газов в европейской торговой системе. В итоге и Аэрофлот, и другие российские компании уже с 2012 года будут нести дополнительные расходы.

Поэтому прорисовка сценария «Зеленая энергетика России 2050», а именно это WWF России ставит своей задачей, требует прогресса по двум направлениям.

Во-первых, разработка и расчеты детального российского экономически «разумного», но максимально зеленого сценария с помощью международно-признанной энерго-экономической оптимизационной модели. Эти работы – расчеты по модели TIMES-RU сейчас уже идут с участием WWF России и их первые результаты будут представлены во второй половине 2011 года.

Во-вторых, анализ «воздействия» на экономику страны со стороны низкоуглеродного развития других стран, а далее соответствующего «отклика», который также должен быть заложен в модельный сценарий. Это весьма непростая задача, решать которую, вероятно, проще начинать с экспортно-ориентированных регионов России. Например, с Дальнего Востока или районов хозяйственного освоения Арктики, примыкающих к Баренцеву и Карскому морю. Именно в этих экорегионах WWF России выполняет немало природоохранных проектов, многие экосистемы и виды там требуют более строгой охраны. Поэтому в наших планах на ближайшие годы участие в таких региональных экономических исследованиях.

В качестве вводного шага к этим исследованиям WWF России подготовил данный обзор, призванный показать читателю всю серьезность намерений трех ведущих «стран»: ЕС, Китая и США. Причем мы концентрируемся здесь именно на долгосрочных стратегических сценариях и мерах, поэтому в брошюре, в частности, нет детального описания вводимых в ЕС покупок квот авиакомпаниями.

Предварительный план данной работы включал и Японию. Однако трагические события весны 2011 года, вероятно, внесут коррективы в планы этой страны. Поэтому до завершения ликвидации последствий землетрясения было бы преждевременно делать анализ сценариев развития японской экономики. Такой анализ планируется сделать в течение ближайших полутора лет, причем с точки зрения влияния на экспорт и развитие российского Дальнего Востока. Здесь же дана лишь очень краткая сводная информация об энергетической политике Японии.

Следующее ниже Резюме, а затем само исследование наглядно показывают, что низкоуглеродное развитие уже далеко не «выдумка ЕС». Впечатляют меры, предпринимаемые Китаем. С трудом идет законодательное утверждение мер в США, но сами процессы развития этой крупнейшей экономики мира, безусловно, в целом носят низкоуглеродную направленность.

*А. О. Кокорин*

*Руководитель программы «Климат и энергетика» WWF России*

## РЕЗЮМЕ

Понятие низкоуглеродного развития (и низкоуглеродной экономики) получило в последние годы широкое распространение как в официальных документах, так и в исследовательских работах. Фактически это вариант концепции устойчивого развития, нацеленный

на предотвращение катастрофических последствий глобального изменения климата в нынешнем столетии. Особенно активно оно стало использоваться после выхода Четвертого оценочного доклада Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК)<sup>1</sup>. В Докладе было признано, что для того, чтобы с вероятностью 50% глобальное увеличение средней приземной температуры воздуха по сравнению с доиндустриальным значением было ограничено 2°C, необходимо снизить глобальные выбросы CO<sub>2</sub> к 2050 г. на 50% по сравнению с 1990 г. и стабилизировать их концентрацию на уровне 450 ppm (в этом случае уровень концентрации всех парниковых газов будет примерно 550 ppm в CO<sub>2</sub>-эквиваленте).

Отметим, что в России этот вопрос пока не получил широкого освещения, и практически нет исследований по проблеме перехода к низкоуглеродной модели развития российской экономики, не говоря уж о потенциальных сценариях и конкретных планах такого перехода.

Учитывая эти обстоятельства и важную роль энергетики в российской экономике, в качестве вводного шага к подобным российским исследованиям WWF России подготовил аналитический обзор, призванный показать читателю серьезность намерений в отношении перехода к низкоуглеродной модели развития трех ведущих экономик – ЕС, Китая и США – на фоне глобального контекста.

Как показал анализ материалов, в различных источниках сохраняются расхождения в определении понятия низкоуглеродного развития. Поэтому базируясь на Четвертом докладе МГЭИК и докладе Н. Стерна «Экономика изменения климата»<sup>2</sup>, в начале работы дается определение и разъяснение понятия низкоуглеродного развития (низкоуглеродной экономики).

Для понимания масштаба проблемы и ее значимости в глобальном контексте полезно рассмотреть сценарий перехода к низкоуглеродному развитию глобальной экономики, который позволил бы обеспечить достижение целей по предотвращению катастрофических последствий глобального изменения климата к 2050 г.

В качестве примера в работе анализируются варианты сценария Scenario 450 (Сценария-450) до 2030 и 2035 гг., представленного Международным энергетическим агентством (МЭА) в Обзорах мировой энергетики World Energy Outlook 2009 (WEO-2009) и WEO-2010<sup>3</sup>. В обоих случаях в этом сценарии рассматривается потенциальное влияние на развитие мировой экономики и энергетики глобальной и страновой политики и мер по стабилизации концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере на уровне 450 ppm к 2050 г.

Сравнение сценариев показывает, что в обоих случаях рост спроса на все виды энергии и топлива продолжится до 2030 г. Однако суммарный спрос на ископаемое топливо сократится в обоих прогнозах. На остальные виды энергии спрос существенно вырастет (суммарно примерно на 47–48%), причем почти в одинаковой степени в обоих прогнозах.

<sup>1</sup> <http://www.ipcc.ch>

<sup>2</sup> <http://www.wwf.ru/resources/publ/book/329>

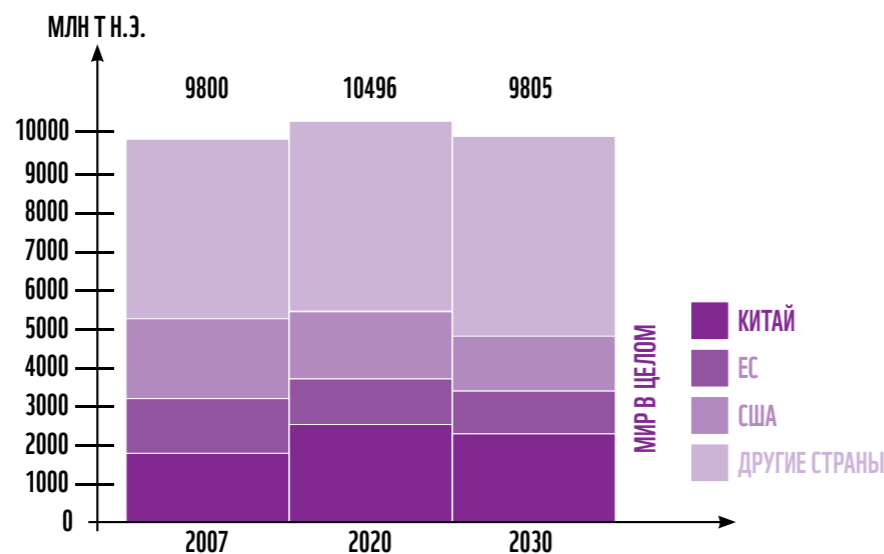
<sup>3</sup> <http://www.worldenergyoutlook.org/>

Все это время в обоих прогнозах большая доля спроса будет приходиться на ископаемое топливо. Однако его доля в общем объеме спроса снизится с 81% в 2008 году до 68 и 67% в 2030 г. по прогнозам 2009 и 2010 гг., соответственно, зато доля безуглеродных источников энергии в суммарном спросе вырастет примерно в 1,7 раза за этот период.

Если в прогнозе 2009 г. получалось, что глобальный спрос на нефть будет расти вплоть до 2030 г. и достигнет 88,5 млн барр./день, то по прогнозу 2010 г. после выхода на пик примерно в 88 млн барр./день ближе к 2020 г. спрос на нефть станет устойчиво падать и опустится почти до 83–84 млн барр./день к 2030 г и до 81 млн барр./день к 2035 г., что ниже уровня спроса в 2009 г. В обоих прогнозах по Сценарию-450 первичное потребление природного газа будет расти, постепенно замедляясь, и после 2020 г., к 2030 г. оно практически стабилизируется на уровне 3,7–3,8 млрд. м<sup>3</sup>, соответственно, и затем начнет падать.

Для оценки перспектив спроса на российские нефтегазовые ресурсы в условиях перехода мировой экономики к низкоуглеродному развитию в работе рассмотрены отдельно прогнозы спроса на энергоресурсы в Сценарии-450 в экономиках, являющихся крупнейшими импортерами на мировом рынке и/или важнейшими импортерами российских энергоресурсов (ЕС, Китай, США и Япония). На Рисунке 1. показано, как изменение глобального спроса на ископаемое топливо в целом, так и изменение вклада этих экономик в глобальный спрос в 2007–2030 гг. Из рисунка видно, как меняется роль отдельных стран в глобальный спрос на ископаемое топливо и, соответственно, их вклад в общий объем выбросов CO<sub>2</sub> в мире.

Рисунок 1. Суммарный спрос на ископаемое топливо в 2007–2030 гг. на глобальном уровне и в рассматриваемых странах, млн т н.э.



Чтобы показать более реалистичную картину перспектив снижения выбросов парниковых газов (ПГ), в работе приводятся представления рассматриваемых в нашей работе стран и групп стран. Они были направлены в Секретариат РККИК в знак поддержки Копенгагенской договоренности, а также Канкунских соглашений, заключенных в конце 2010 г. как Решений РККИК ООН<sup>4</sup>. В этих представлениях официально заявлены их намерения по снижению выбросов ПГ на период до 2020 г.

<sup>4</sup> <http://unfccc.int/home/items/5262.php>

Чтобы проанализировать детали планов перехода к низкоуглеродной экономике, связанных с энергией, в работе рассмотрены национальные и региональные планы и программы, а также соответствующие исследования и прогнозы.

Первыми в работе представлены планы по ограничению выбросов CO<sub>2</sub> и сценарий перехода к низкоуглеродной экономике в Китае как крупнейшей развивающейся экономике. Он уже вышел на первое место в мире по объему выбросов ПГ. Кроме того, в России с Китаем связываются большие планы по наращиванию экспорта энергоресурсов.

В целом, Китай уже предпринимает усилия по развитию «зеленой», низкоуглеродной экономики и внедрению так называемых «дружественных климату» (climate friendly) технологий.

Необходимость преодоления возникшей тенденции роста энергоемкости и развития ВИЭ была учтена властями Китая в 11-м 5-летнем плане на 2006–2010 гг. В результате Китай вошел в число мировых лидеров как по производству ряда типов установок на основе ВИЭ, так и по масштабам использования ВИЭ в энергетике страны. В 12-м 5-летнем плане поставлены очередные задачи по снижению энергоемкости и росту использования ВИЭ.

Что касается долгосрочных сценариев перехода к низкоуглеродной экономике, то самым последним и достаточно детализированным исследованием стала работа, выполненная в 2009 г. Китайским советом по международному сотрудничеству в области окружающей среды и развития<sup>5</sup>. В работе рассмотрены 4 сценария развития экономики и энергетики Китая: сценарий инерционного развития и 3 варианта низкоуглеродного развития.

Полученные в исследовании Совета результаты можно суммировать в следующих числовых показателях для 2050 г.

Энергоемкость ВВП должна сократиться в итоге на 75–85% по сравнению с 2005 г. При этом удельные выбросы углерода на единицу потребления энергии должны снизиться на 35–50%. Уже к 2030 г. более 50% прироста спроса на энергию будет покрываться за счет низкоуглеродных источников, а к 2050 г. почти весь прирост будет покрываться за счет «чистой» энергии. Углеродоемкость ВВП снизится на 85–90%, т. е. углеродная эффективность вырастет в 10 (!) раз.

Спрос на уголь достигнет абсолютного максимума в зависимости от сценария 2025–2030 гг., и может снизиться от этого уровня на 40% к 2050 г. Спрос на нефть будет расти по всем сценариям до 2050 г. Однако его прирост по низкоуглеродным сценариям будет на 44–45% ниже по сравнению с уровнем сценария ВАУ. Спрос на природный газ будет расти большими темпами по всем сценариям до 2050 г. и увеличится в максимальном варианте более чем в 6,8 раз.

Большой интерес представляют планы по развитию низкоуглеродной экономики Европейского союза (ЕС). Он является лидером в деле перехода к конкретным планам в этом направлении.

После вступления в силу Киотского протокола ЕС стал проводить активную климатическую политику, основным компонент которой – снижение выбросов парниковых газов, связанных с энергетикой. Учитывая это обстоятельство, в последнее время ЕС перешел к формированию и осуществлению энергетической и климатической политики и мер как единого комплекса. В конце 2008 г. Европейский парламент принял среднесрочную рабочую программу, состоящую

<sup>5</sup> China's Pathway Towards a Low Carbon Economy. Task force report/CCICED, 2009.

из пакета резолюций, ставшего известным как «климатическо-энергетический пакет 20/20/20 к 2020». Это означает:

- 20% – сокращение выбросов парниковых газов по сравнению с 1990 г.,
- 20% – повышение энергетической эффективности по сравнению с 2005 г.,
- 20% – доля ВИЭ в энергетическом секторе ЕС.
- Все цели должны быть достигнуты к 2020 г.

В работе обсуждаются основные компоненты политики реализации этой программы.

Общая цель ЕС в целом складывается из национальных целей 27 стран-членов организации, принятых в апреле 2009 г.<sup>6</sup> в качестве юридически обязательных целей на 2020 г.

Считается, что свыше 70% сокращения потенциальных выбросов CO<sub>2</sub> от сжигания ископаемого топлива в ЕС может быть достигнуто за счет повышения энергоэффективности и внедрения возобновляемых источников энергии. Планы ЕС по развитию ВИЭ в рамках Пакета 20/20/20 были в большой мере сформированы еще в 2007 г., когда была принята «Дорожная карта по развитию ВИЭ».

Существенный вклад в снижение выбросов ПГ должно внести дальнейшее развитие Европейской системы торговли квотами на выбросы (ЕСТВ)<sup>7</sup> в период 2013–2020 гг., в первую очередь за счет мер в электроэнергетике, а также путем расширения границ ЕСТВ на новые секторы и на авиационные перевозки, и на два новых типа газов (закись азота и перфторуглероды).

Анализ ситуации с реализацией пакета 20/20/20, проведенный рядом организаций в 2010 г., показал, что меры, предпринимаемые странами-членами ЕС, недостаточны для его реализации. Только темпы развития ВИЭ достаточны для достижения целевого показателя в 2020 г., чего нельзя сказать о мерах по повышению энергоэффективности. В еще большей мере действующие на сегодня стратегия и меры оказались неадекватными долгосрочным целям по декарбонизации экономики ЕС и снижению выбросов ПГ на 80% или более к 2050 г.

Поэтому в 2010 г. был произведен пересмотр политики и мер по достижению поставленных в Программе 20/20/20.

Наиболее проработанной попыткой разработать «дорожную карту» перехода стран ЕС к низкоуглеродной экономике в соответствии с целями, поставленными МГЭИК, стала работа ROADMAP 2050 practical guide to a prosperous, low-carbon Europe<sup>8</sup>, выполненная в 2010 г. European Climate Foundation с привлечением широкого круга экспертов и опирающаяся на результаты последних исследований в этой области. Центральное место в этих планах отводится переходу к безуглеродной электроэнергетике.

В марте 2011 г. Европейская комиссия обнародовала официальную «дорожную карту» ЕС на пути к конкурентной безуглеродной экономике в соответствии с ранее поставленной целью. В ней обозначены этапы этого пути, оценены потребности в инвестициях и возможности отдельных секторов, причем, только с использованием внутренних ресурсов<sup>9</sup>. В прогноз, в частности, внесена поправка в значение целевого показателя по снижению выбросов ПГ на 2020 г. до 25%,

6 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32009D0406>: EN: NOT

7 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0063:0087>: EN: PDF

8 ROADMAP 2050 [www.roadmap2050.eu](http://www.roadmap2050.eu)

9 [http://ec.europa.eu/clima/documentation/roadmap/docs/com\\_2011\\_112\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/documentation/roadmap/docs/com_2011_112_en.pdf)

учитывающая последствия экономического кризиса: замедление экономического роста и снижение потребления энергии.

Для перехода к низкоуглеродной экономике в последующие 40 лет потребуются дополнительные инвестиции, которые составят примерно 1,5% годового ВВП ЕС. В результате в 2050 г. потребление первичной энергии в ЕС снизится на 30% по сравнению с 2005 г., а импорт нефти и природного газа сократится на половину по сравнению с нынешним объемом. Затраты на топливо в ЕС снизятся в среднем в год на 175–320 млрд. Евро, а экономия затрат на импорт нефти и природного газа в 2050 г. достигнет 400 млрд. Евро.

США занимают второе место в мире по объему выбросов парниковых газов и являются крупнейшим потребителем и импортером нефти и природного газа. Но в отличие от ЕС они пока мало продвинулись на пути перехода к низкоуглеродной экономике.

США заявили о своих целях по снижению выбросов ПГ на 17% за 2005–2020 гг. в рамках Копенгагенской договоренности, а затем и Канкунских соглашений 2010 года. К 2050 г. они намерены довести снижение до 83%. Однако официальных конкретных планов действий, стратегии или других регулирующих документов на федеральном уровне, позволяющих понять и оценить, каким образом будут достигаться эти цели, пока не принято.

В то же время в последнее время в Конгресс США было представлено не менее 18 проектов законов, касающихся выбросов ПГ в электроэнергетике и в экономике в целом.

Следует упомянуть Закон о низкоуглеродной экономике (the Low Carbon Economy Act S. 1766<sup>10</sup>). В нем устанавливаются ограничения на выбросы ПГ (принцип «cap and trade») в секторах электроэнергетики, промышленности, транспорта и торговли и услуг с разбивкой по годам. Всего охвачено около 85% выбросов ПГ в экономике США.

Закон о чистой энергии и безопасности (H. R. 2454: American Clean Energy and Security Act<sup>11</sup>), он же Закон Воксмана-Марки. Это огромный всеобъемлющий документ (более 600 стр.), который фактически должен был стать детальным национальным планом климатических и энергетических действий США по переходу к низкоуглеродной экономике. Предусматривается сокращение выбросов парниковых газов на 17% к 2020 году и на 83% к 2050 г. в сравнении с 2005 г.

В 2010 году сенатор Либерман разработал и представил в Конгресс American Power Act<sup>12</sup>. Закон нацелен в равной мере на снижение выбросов ПГ и повышение энергетической безопасности экономики США. Закон охватывает электроэнергетику, тяжелую промышленность и транспорт.

Особо следует отметить, что процесс принятия законодательными органами всех этих законов проходит очень медленно, практически он заморожен, и когда будет завершен хотя бы по одному из них, пока не ясно.

В то же время в стране проводится активная и разнообразная политика поддержки развития ВИЭ и повышения энергоэффективности, в том числе с целью снижения выбросов ПГ, как на национальном уровне, так и на уровне отдельных штатов. Лидером в сфере ВИЭ в США является Калифорния, планирующая довести долю ВИЭ в выработке электричества до 33% к 2020 г.

10 S. 1766: Low Carbon Economy Act of 2007 <http://www.govtrack.us/congress/bill.xpd?bill=s110-1766>

11 American Clean Energy and Security Act <http://www.govtrack.us/congress/bill.xpd?bill=h111-2454>

12 [http://lieberman.senate.gov/assets/pdf/APA\\_sum.pdf](http://lieberman.senate.gov/assets/pdf/APA_sum.pdf)

В работе очень коротко говорится о планах Японии. Весной 2010 г. правительство Японии представило проект нового Базового энергетического плана<sup>13</sup>, который должен был служить руководством для формирования национальной энергетической политики вплоть до 2030 г. Природные катаклизмы марта 2011 г. и их последствия неизбежно окажут существенное влияние на планы Японии в области энергетики. Поэтому пока делать какие-либо оценки и прогнозы в этом вопросе не представляется возможным.

**Представленный в работе обзор показывает, что низкоуглеродное развитие уже реальность сегодняшнего дня. Многие процессы, ведущие к снижению углеродоемкости российской экономики, уже идут. Однако пока разрыв России в продвижении на пути к «низкоуглеродности» с развитыми странами, а теперь и с Китаем, не сокращается, а скорее увеличивается.**

## НИЗКОУГЛЕРОДНАЯ ЭКОНОМИКА И РАЗВИТИЕ

– это вариант концепции устойчивого развития, нацеленный на решение проблемы предотвращения катастрофических последствий глобального изменения климата в нынешнем столетии.

Понятие низкоуглеродного развития (и низкоуглеродной экономики) получило в последние годы широкое распространение как в официальных документах, так и в исследовательских работах. Фактически это вариант концепции устойчивого развития, нацеленный на решение проблемы предотвращения катастрофических последствий глобального изменения климата в нынешнем столетии. Особенно активно оно стало использоваться после выхода Четвертого оценочного доклада Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК)<sup>14</sup>, опубликованного в 2007 г. В Докладе впервые была определена в виде конкретных числовых показателей конечная цель борьбы с изменением климата. А именно, было признано, что для того, чтобы с вероятностью 50% глобальное увеличение средней приземной температуры воздуха по сравнению с доиндустриальным значением было ограничено 2°C, необходимо снизить глобальные выбросы CO<sub>2</sub> к 2050 г. на 50% по сравнению с 1990 г. и стабилизировать их концентрацию на уровне 450 ppm (в этом случае уровень концентрации всех парниковых газов будет примерно 550 ppm в CO<sub>2</sub>-эквиваленте).

Отметим, что в России это понятие пока не получило широкого распространения, и практически нет исследований по проблеме перехода к низкоуглеродной модели развития российской экономики, не говоря уж о потенциальных сценариях и конкретных планах такого перехода.

В то же время в различных источниках сохраняются расхождения в определении понятия низкоуглеродного развития. В этой связи представляется полезным, базируясь на Четвертом докладе МГЭИК и докладе Н. Стерна «Экономика изменения климата»<sup>15</sup>, дать определение понятия низкоуглеродного развития (низкоуглеродной экономики).

**Под низкоуглеродной экономикой понимается новая социально-экономическая и технологическая система, нацеленная на сокращение выбросов парниковых газов (по сравнению с традиционной экономикой) без ущерба для темпов социально-экономического развития.**

Это определение опирается на следующие принципы:

- отделение экономического роста от роста потребления энергии и выбросов парниковых газов и других загрязняющих веществ, благодаря технологическим инновациям, изменению инфраструктуры и модели поведения. Индикатором эффекта отделения служит, например, снижение энергоёмкости и, в конечном итоге, карбоёмкости ВВП;

<sup>13</sup> <http://www.wbcsd.org/plugins/DocSearch/details.asp?type=DocDet&ObjectId=Mzc5ODc>

<sup>14</sup> <http://www.ipcc.ch>

<sup>15</sup> <http://www.wwf.ru/resources/publ/book/329>

- достижение ключевых целей развития, включая экономический рост, создание рабочих мест и другие социально-экономические цели, сокращение потребления ресурсов и усиление научно-технического прогресса.

Очевидно, что основную роль в достижении климатической цели и в формировании низкоуглеродной экономики на глобальном уровне и в большинстве стран должно играть снижение потребления/сжигания содержащего углерод ископаемого топлива. При этом конкретные пути перехода к низкоуглеродной экономике и ее конечный формат будут различаться в зависимости от стартовых социально-экономических, ресурсных и прочих особенностей отдельных стран. В то же время, между странами-сторонами РКИК ООН пока нет согласия в вопросе распределения необходимого глобального сокращения выбросов парниковых газов между странами и группами стран, а также по поводу индивидуальных и глобальной траектории движения к конечной цели. Это обстоятельство будет наглядно видно при рассмотрении сценариев перехода к низкоуглеродной экономике в странах, анализируемых в данном исследовании.

В первую очередь полезно рассмотреть сценарий перехода к низкоуглеродному развитию глобальной экономики. Он позволит увидеть масштаб энерго-экономических изменений, которые должны произойти в мировой экономике, чтобы обеспечить достижение целей по предотвращению катастрофических последствий глобального изменения климата. Один из наиболее детализированных глобальных сценариев разработан и проанализирован Международным энергетическим агентством (МЭА).

## НИЗКОУГЛЕРОДНЫЕ СЦЕНАРИИ И ПРОГНОЗЫ МЭА

В Обзорах мировой энергетики World Energy Outlook 2009 (WEO-2009) и WEO-2010<sup>16</sup> МЭА с помощью мощного модельного аппарата построили и проанализировали сценарии и прогнозы мировой энергетики в целом, а также отдельных стран и их групп, в рамках так называемого Scenario 450 (Сценария-450) до 2030 и 2035 гг. В обоих случаях **в этом сценарии рассматривается потенциальное влияние на развитие мировой экономики и энергетики глобальной и страновой политики и мер по стабилизации концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере на уровне 450 ppm к 2050 г.**

Полученные в рамках этого сценария прогнозы рассматриваются МЭА в качестве глобального «плана-максимум». Они позволяют оценить предельно сильное влияние климатической политики на мировую энергетику в случае принятия жестких обязательств по снижению выбросов CO<sub>2</sub> большинством стран и при использовании различных механизмов их выполнения на уровне отдельных стран и их групп, а также в рамках международного сотрудничества. Согласно Сценарию-450 внедрение агрессивной политики и мер по снижению выбросов ПГ на глобальном уровне приведет к значительному замедлению роста спроса на первичную и конечную энергию по сравнению с ситуацией отсутствия подобной политики и мер и продолжения инерционного развития в формате «business as usual».

В прогнозах по Сценарию-450 в WEO-2009 и WEO-2010 учитываются последние события в мировой экономике, а именно финансово-экономический кризис, а также в энергетике, например, бум в области биотоплива в мире и сланцевого газа в США. При этом прогноз WEO-2010 скорректирован с учетом, как непринятия нового сильного соглашения в Копенгагене, так и итогов развития мировой экономики и энергетики в 2008 г.

В качестве базового года для Сценария в прогнозах берутся, соответственно, 2007 и 2008 гг., а в качестве горизонта прогноза – 2030 и 2035 гг.

В Таблице 1 представлены прогнозы мирового спроса на первичную энергию на 2020 и 2030 гг. по отдельным видам энергии и топлива в Сценарии-450 по оценкам WEO-2009 и WEO-2010.

Таблица 1. Прогнозы спроса на первичную энергию по отдельным видам энергоносителей и топлива в Сценарии-450 по оценкам в WEO-2009 и WEO-2010, млн т н.э.	WEO-2009				WEO-2010	
	1990	2008	2020	2030	2020	2030
Уголь	2221	3315	3507	2614	3743	2714
Нефть	3219	4059	4121	4250	4175	3975
Природный газ	1671	2596	2868	2941	2960	3106
Атомная энергия	526	712	1003	1426	1003	1495
ГЭС	184	276	362	487	383	483
Биомасса и отходы*	904	1225	1461	1952	1539	2022
Другие ВИЭ	36	89	277	720	325	789
<b>Всего</b>	<b>8761</b>	<b>12271</b>	<b>13600</b>	<b>14389</b>	<b>14127</b>	<b>14584</b>

<sup>16</sup> <http://www.worldenergyoutlook.org/>

\* Включает традиционные и современные способы использования

Общий мировой спрос на первичную энергию продолжит расти в 2020 – 2030 годы

В обоих случаях рост спроса на все виды энергии и топлива продолжится до 2020 г., причем согласно WEO-2010 по всем видам энергии рост будет выше. В итоге суммарный объем спроса на ископаемое топливо в 2020 г. в WEO-2010 будет на 3,6% больше, чем в WEO-2009, а спроса в целом – на 3,8% за счет более быстрого роста спроса на ВИЭ (без атомной энергии), спрос на которые выше в прогнозе WEO-2010 по всем видам ВИЭ.

Общий мировой спрос на первичную энергию продолжит рост в период между 2020 и 2030 годом в обоих случаях. Но к 2030 г. разница между объемами спроса сократится до 1% в результате того, что прирост общего спроса в WEO-2010 будет заметно меньше, чем в WEO-2009: 3,2% против 5,8%. При этом наиболее значительные изменения в динамике спроса на энергию будут наблюдаться в Китае. Ускоренный спрос на энергию, наблюдавшийся в Китае в 2000–2008 гг., начнет замедляться с 2012 г., а с 2020 г. он почти перестанет расти до конца прогнозного периода. В США, где в исторической перспективе наблюдался рост спроса на энергию средним темпом 1% в год, рост должен замедлиться до минимума в период 2009–2020 гг., а позднее станет падать вплоть до 2030 г., когда он снова стабилизируется.

Однако суммарный спрос на ископаемое топливо сократится в обоих прогнозах и станет в WEO-2010 даже чуть ниже, чем в WEO-2009. Это важно для нашего анализа будущего спроса на российские энергоносители. На остальные виды энергии спрос существенно вырастет (суммарно примерно на 47–48%), причем почти в одинаковой степени в обоих прогнозах.

Все это время в обоих прогнозах на ископаемое топливо будет приходиться большая доля спроса, однако его доля в общем объеме спроса снизится с 81% в 2008 году до 68 и 67% в 2030 г. по прогнозам 2009 и 2010 гг., соответственно, зато доля безуглеродных источников энергии в суммарном спросе вырастет примерно в 1,7 раза за этот период.

Если в прогнозе 2009 г. получалось, что глобальный спрос на нефть будет расти вплоть до 2030 г. и достигнет 88,5 млн барр./день, то по прогнозу 2010 г. после выхода на пик примерно в 88 млн барр./день ближе к 2020 г. спрос на нефть станет устойчиво падать и опустится почти до 83–84 млн барр./день к 2030 г. и 81 млн барр./день к 2035 г., что ниже уровня спроса в 2009 г. На такую динамику спроса на нефть повлияет широкое использование биотоплива второго поколения в автомобильном транспорте и авиации, а также электрических и гибридных двигателей, «запитываемых из розетки», в автомобилях. Основную роль в динамике спроса на нефть сыграют США, Китай и Евросоюз, а в динамике предложения – страны Ближнего Востока.

В обоих прогнозах по Сценарию-450 первичное потребление природного газа будет расти, постепенно замедляясь и после 2020 г., к 2030 г. оно практически стабилизируется на уровне 3,7–3,8 млрд. м<sup>3</sup>, соответственно, и затем начнет падать. При этом его доля в общем объеме спроса на первичную энергию будет постоянной все это время и составит около 21% в обоих прогнозах. На замедление глобального роста потребления природного газа, в первую очередь, окажет влияние сектор электроэнергетики, как за счет ограничения роста спроса на электроэнергию, так и за счет увеличения доли атомной энергии и ВИЭ в этом секторе. Региональная динамика будет сильно различаться: от устойчивого падения в течение всего периода в Европе до многократного роста в Китае и Индии за то же время.

Наибольшему воздействию в обоих прогнозах по Сценарию-450 подвергается спрос на уголь. Спрос на него после периода активного роста в ближайшие годы выйдет на пик в период между 2015 и 2020 гг., а затем начнет ускоренно сни-

жаться и вернется к 2030–2035 гг. к уровню 2003 г. (2496 млн т н.э.). Главная роль в этом процессе отводится Китаю и США.

В рассматриваемый период в обоих прогнозах спрос на атомную энергию будет устойчиво расти и более чем удвоится к 2030 г.

С точки зрения задач данного исследования полезно взглянуть на прогнозы импорта энергоносителей основными партнерами России в обоих прогнозах по Сценарию-450, частично представленные МЭА.

На глобальном уровне по прогнозу 2010 г. чистый импорт нефти будет расти вплоть до 2020 г., а затем начнет слегка снижаться чуть менее, чем на 1 млн барр./день в год. Но тенденции по отдельным странам сильно различны. Импорт нефти в США до 2020 г. почти не вырастет, а в последующие годы будет снижаться и сократится к 2030 г. до 7,2 млн барр./день и почти в 2 раза (до 5,7 млн барр./день) к 2035 г. Импорт в страны Евросоюза будет стабильным до 2020 г., но за следующие 15 лет сократится почти на четверть до 7,5 млн барр./день. Япония будет планомерно сокращать импорт нефти в течение всего периода 2008–2035 гг. и снизит его в итоге почти в 2 раза до 2,3 млн барр./день. Совсем другая картина в крупнейших развивающихся странах. В Китае импорт вырастет более чем в 2,5–2,75 раза с 3,6 млн барр./день в 2008 г. до 7,9 млн барр./день в 2020 и до 9,8 млн барр./день в 2030 г. (до 10,7 млн барр./день в 2035 г.). Аналогичным образом импорт Индии за период 2008–2035 гг. почти утроится и достигнет 6 млн барр./день.

По Сценарию-450 в прогнозе 2009 г. предполагается более низкий рост межрегиональной торговли газом по сравнению с вариантом «business as usual». Для США прогнозируется даже значительное снижение импорта со 114 млрд. м<sup>3</sup> в 2008 г. до 61 млрд. м<sup>3</sup> в 2030 г. Незначительно снизит импорт также и Япония: всего на 3% до 94 млрд. м<sup>3</sup> в 2030 г. Больше всего вырастет импорт Китая: с 4,4 млрд. м<sup>3</sup> в 2008 г. до 91 млрд. м<sup>3</sup> в 2030 г. На 37% вырастут закупки крупнейшего регионального импортера – Евросоюза: до 428 млрд. м<sup>3</sup> в 2030 г.

Вслед за спросом и добычей будет меняться и межрегиональная торговля углем. По Сценарию-450 она будет расти до 2020 г. на 0,4% в год, достигнув почти 700 млн т у. т., но к 2030 г. упадет до 506 млн т у. т. Характерно, что Китай в этом случае сможет полностью удовлетворить свои потребности в угле за счет собственной добычи. Крупнейшими экспортерами угля останутся Австралия и Индонезия. Для многих стран-экспортеров угля, включая Колумбию, Россию и ЮАР, чистый экспорт станет ниже, чем в настоящее время.

Вследствие изменения динамики спроса на энергию в сторону увеличения в период до 2020 г. в прогнозах по Сценарию-450 в WEO-2010 по сравнению с WEO-2009 несколько выше окажется и траектория выбросов CO<sub>2</sub> в этот период. Это предопределяет более быстрое снижение выбросов после 2020 г., необходимое для выхода к 2050 г. на заданную в данном Сценарии конечную цель – стабилизацию концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере на уровне 450 ppm.

В 2007–2008 годах ожидалось, что обязательства, обеспечивающие достижение этой цели, будут приняты в декабре 2009 г. в Копенгагене на Конференции сторон Рамочной конвенции об изменении климата (РКИК ООН) на период после 2012 г.. Однако, как известно, принятие нового документа взамен Киотского протокола, ожидавшееся на ней многими заинтересованными участниками борьбы с глобальным изменением климата, не состоялось. Единственным положительным результатом этой конференции стало принятие так называемого Копенгагенского соглашения, которое не носит, строго говоря, юридически обязывающего характера для сторон, «ассоциировавших» себя с ним. Как отмечают многие эксперты, Копен-



гагенское соглашение является «слабым» соглашением, которое не может гарантировать достижения целей, провозглашенных в этом Соглашении.

**По оценкам МЭА даже годовая отсрочка начала более активных действий по снижению выбросов парниковых газов в рамках нового климатического соглашения, необходимого для достижения стабилизации концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере на уровне 450 ppm, как заложено в Сценарии-450, неизбежно приводит к тому, что затраты мировой экономики на ее достижение увеличатся на 1 трлн. долл., а глобальный ВВП сократится в 2030 г. на 1,9%, а не на 0,9%, как предполагалось в прогнозе 2009 г.**

Кроме того, непринятие нового «сильного» климатического соглашения усиливает неопределенность прогнозов спроса на энергию и, соответственно, выбросов CO<sub>2</sub>. По оценкам МЭА в Сценарии-450 эта неопределенность составляет порядка 12%.

С точки зрения оценки перспектив спроса на российские нефтегазовые ресурсы, составляющей одну из основных целей данной работы, представляется полезным рассмотреть отдельно прогнозы спроса на энергоресурсы в Сценарии-450 в странах, являющихся крупнейшими импортерами на мировом рынке и, соответственно, оказывающих сильное влияние на ситуацию на нем (США, 3,3 млрд. баррелей в 2009 г.<sup>17</sup>) и/или важнейших импортеров российских энергоресурсов (ЕС, Китай и др.). К сожалению, подробный анализ и прогнозы спроса по Сценарию-450 для отдельных стран давались только в WEO-2009. Но как видно из сравнения глобальных прогнозов по Сценарию-450 в WEO-2009 и в WEO-2010 критического изменения тенденций не ожидается, поэтому полезно рассмотреть прогнозы по интересующим нас странам и регионам в Сценарии-450 в WEO-2009 и учесть приведенные выше замечания по изменениям прогнозных значений спроса на ископаемое топливо и его импорт по этим странам. Отметим, что при этом в качестве исходного года берется 2007 г., поскольку сценарии МЭА по странам и регионам (разработанные и представленные только в WEO-2009) приведены именно к 2007 году.

**США**

**Спрос на энергию в США в Сценарии-450, млн т н.э.**

	2007	2020	2030	2030/2007
Полный спрос				
на первичную энергию	2337	2167	2092	0,895
Уголь	554	415	234	0,442
Нефть	910	750	627	0,69
Газ	538	517	515	0,96
Атомная энергия	218	260	316	1,45
ВИЭ	117	225	400	3,42

Из таблицы видно, что общий объем спроса на энергию сократится в США чуть более чем на 10%, однако его структура претерпит существенные изменения. Для оценки перспектив российского экспорта нефти и природного газа особенно важны 2 обстоятельства.

Почти на треть сократится спрос на нефть, в чем значительную роль сыграет увеличение использования биотоплива в качестве моторного топлива. Это может привести к значительному сокращению импорта сырой нефти в США. Такое по-

ведение крупнейшего импортера мирового рынка нефти с неизбежностью повлияет на ситуацию на этом рынке и усилит конкуренцию на нем между странами-экспортерами нефти.

Менее всего изменится внутренний спрос на газ. Но, с учетом расширения добычи в США сланцевого газа, трудно сказать, как изменится при этом потребность страны в импорте газа, особенно более дорогого СПГ, который могла бы в будущем поставлять Россия.

**Чтобы реализовать такой энергетический сценарий США, по оценке МЭА, потребуются дополнительные инвестиции в сумме 520 млрд. долл. США на период 2010–2020 гг. и 1500 млрд. долл. США на период 2020–2030 гг. При этом стоимость импорта нефти и газа в 2020 г. сократится на 80 млрд. долл. США, а в 2030 г. – на 155 млрд. долл. США по сравнению с инерционным сценарием развития.**

**ЕВРОПЕЙСКИЙ  
СОЮЗ**

**Спрос на энергию в Евросоюзе в Сценарии-450, млн т н.э.**

Энергоресурс/годы	2007	2020	2030	2030/2007
Полный спрос				
на первичную энергию	1757	1668	1682	0,96
Уголь	330	204	103	0,31
Нефть	607	512	448	0,74
Газ	432	429	418	0,97
Атомная энергия	244	257	297	1,22
ВИЭ	144	267	415	2,88

Общий объем спроса на энергию в Евросоюзе также сократится, хотя и меньше, чем в США, а именно, всего на 4%, при этом его структура тоже претерпит существенные изменения. Как и в США, менее всего изменится спрос на газ. Однако, с учетом политики ЕС по диверсификации источников импортных поставок газа, даже такое развитие событий может привести к сокращению импорта газа из России, хотя вряд ли оно будет существенным.

На четверть сократится спрос на нефть, в чем значительную роль сыграет увеличение использования биотоплива и природного газа в качестве моторного топлива (*электрификация транспорта рассматривается не здесь, а ниже в тексте*). Это приведет к соответствующему сокращению импорта сырой нефти, что повлияет на ситуацию на мировом нефтяном рынке в сторону усиления конкуренции поставщиков, так как ЕС, как и США, останется одним из крупнейших импортеров нефти. Как и в случае США, в балансе спроса ЕС увеличится вклад атомной энергии и ВИЭ.

**Чтобы реализовать такой энергетический сценарий, по оценке МЭА, Евросоюзу потребуются дополнительные инвестиции в сумме 500 млрд. долл. США на период 2010–2020 гг. и 1000 млрд. долл. США на период 2020–2030 гг. В рамках Сценария-450 стоимость импорта нефти и газа в 2020 г. сократится на 90 млрд. долл. США, а в 2030 г. – на 240 млрд. долл. США по сравнению с инерционным сценарием развития.**

<sup>17</sup> <http://www.vedomosti.ru/newspaper/article/2010/04/01/229963>

## ЯПОНИЯ

Спрос на энергию в Японии в Сценарии-450, млн т н.э.				
Энергоресурс/годы	2007	2020	2030	2030/2007
Полный спрос				
на первичную энергию	514	465	446	0,87
Уголь	115	99	44	0,38
Нефть	230	154	131	0,57
Газ	83	76	81	0,97
Атомная энергия	69	105	139	2,01
ВИЭ	17	30	51	3

Общий объем спроса на энергию сократится в Японии больше, чем в Евросоюзе и в США, а именно, на 13%, при этом его структура также претерпит существенные изменения, схожие с изменениями в этих странах. В частности, и здесь менее всего изменится спрос на газ, что является положительным знаком для потенциальных российских поставок природного газа. Основной прирост спроса придется на атомную энергию и ВИЭ, при этом доля атомной энергии в Японии самая большая в балансе (более 30%) по сравнению с ЕС в целом и с США.

**Чтобы реализовать такой энергетический сценарий, по оценке МЭА, Японии потребуются дополнительные инвестиции в сумме почти 90 млрд. долл. США на период 2010–2020 гг. и 280 млрд. долл. США на период 2020–2030 гг. Стоимость импорта нефти и газа в 2020 г. сократится на 30 млрд. долл. США, а в 2030 г. – на 60 млрд. долл. США по сравнению с инерционным сценарием развития.**

## КИТАЙ

Спрос на энергию в Китае в Сценарии-450, млн т н.э.				
Энергоресурс/годы	2007	2020	2030	2030/2007
Полный спрос				
на первичную энергию	1970	2876	2934	1,49
Уголь	1293	1777	1370	1,06
Нефть	358	522	664	1,85
Газ	61	136	166	2,72
Атомная энергия	16	131	249	15,56
ВИЭ	241	310	485	2,01

Совсем иная картина наблюдается в случае Китая, где общий объем первичного спроса на энергию вырастет почти в 1,5 раза к 2030 г. и почти на треть превысит его значение в США. Здесь, согласно прогнозу по Сценарию-450, менее всего изменится спрос на уголь, запасы которого в Китае весьма велики. Именно поэтому объем спроса на уголь и его доля в совокупном спросе в Китае во много раз больше, чем в остальных рассмотренных странах и регионах. Согласно прогнозу Китая к 2030 г. превзойдет США по объему спроса на нефть и окажется сопоставим с ними по объему импорта нефти. Особо надо отметить огромный (на порядок) рост атомной энергетики в Китае, хотя по абсолютной величине выработка электроэнергии на АЭС в 2030 г. пока еще будет меньше, чем в США и Евросоюзе. Спрос на газ в Китае к этому времени останется в 3 раза меньше, чем в США и в 2,5 раза меньше, чем в Евросоюзе.

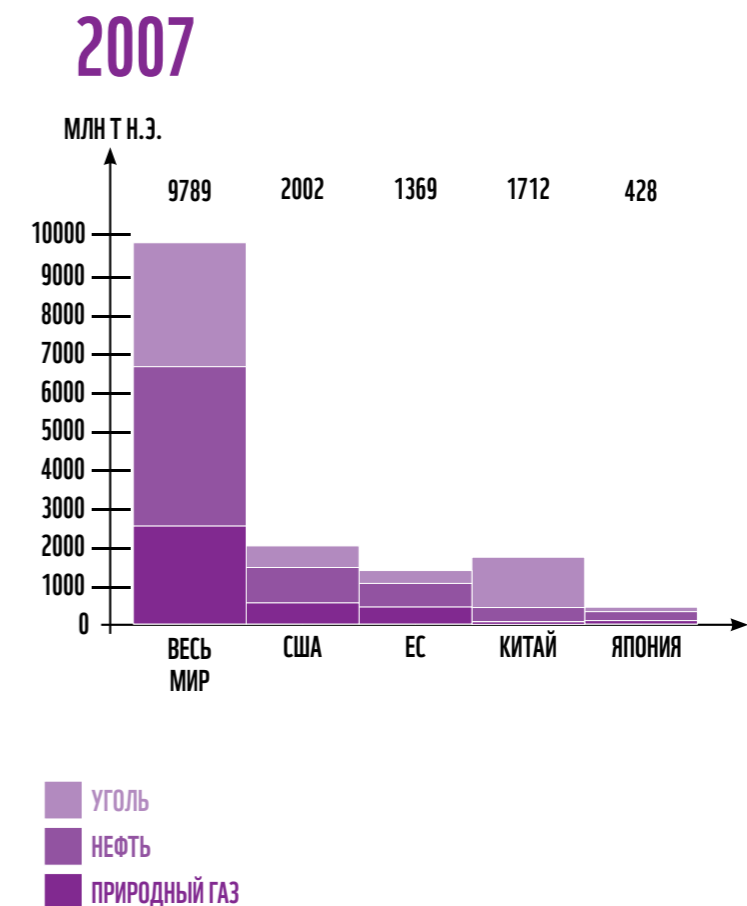
**Чтобы реализовать такой энергетический сценарий развития Китая, по оценке МЭА, потребуются дополнительные инвестиции в сумме**

**400 млрд. долл. США на период 2010–2020 гг. и 1700 млрд. долл. США на период 2020–2030 гг. Дополнительные инвестиции составят 0,8% ВВП в 2020 г. и 1,5% в 2030 г. Стоимость импорта нефти и газа в 2020 г. сократится на 40 млрд. долл. США, а в 2030 г. – на 170 млрд. долл. США по сравнению с инерционным сценарием развития.**

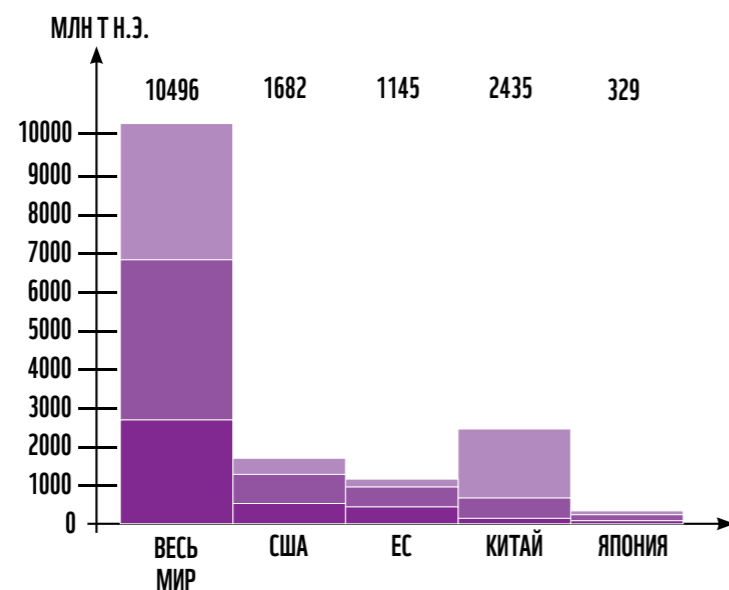
С учетом целей данного исследования полезно сопоставить прогнозы спроса на отдельные виды ископаемого топлива в рассмотренных выше странах на фоне изменения глобального спроса на эти ресурсы (Рисунок 2.), а также на суммарный объем спроса на них к 2007–2030 гг. (см. Рисунок 1. в резюме).

Из рисунков видно, что уже к 2020 г. Китай обгоняет США и выходит в лидеры по общему объему спроса на ископаемое топливо в мире, прежде всего за счет большого объема спроса на уголь. Это различие в объемах спроса на уголь только усугубляется к 2030 г. При этом доля Китая в общем объеме спроса на ископаемое топливо в мире сохраняется в 2020–2030 гг. (22–23%), а доля остальных стран, рассматриваемых в работе, снижается в течение всего периода 2007–2030 гг. Только объем спроса на природный газ в рассматриваемых в работе странах, кроме Японии, будет до 2030 г. оставаться значительно выше, чем в Китае, несмотря на драматический рост спроса на природный газ в этой стране.

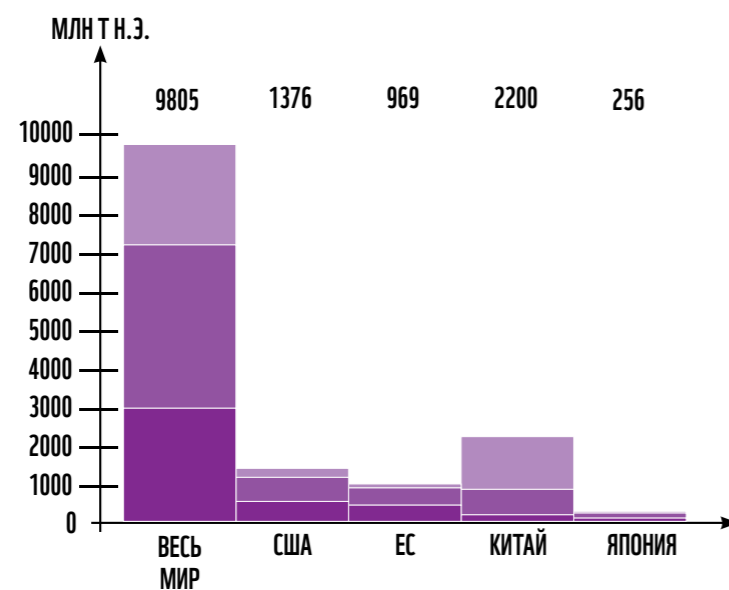
Рисунок 2. Спрос на основные виды ископаемого топлива в 2007, 2020 и 2030 гг. на глобальном уровне и в рассматриваемых странах, млн т н.э.



## 2020



## 2030



## ОФИЦИАЛЬНЫЕ НАМЕРЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ СТРАН НА 2020 ГОД

Более реалистичную картину намерений по снижению выбросов ПГ на ближайший период до 2020 г. дают представления рассматриваемых в нашей работе стран и групп стран, направленные в Секретариат РКИК в знак поддержки Копенгагенской договоренности, а затем Канкунских соглашений, заключенных в конце 2010 г., как Решения РКИК ООН<sup>18</sup>. В этих представлениях официально заявлены их намерения по снижению выбросов ПГ на период до 2020 г.

**США:** предполагают снизить выбросы ПГ на 17% по сравнению с 2005 г., а в дальнейшем, в случае принятия законодательного акта по климату и энер-

гетике, ожидается снижение их на 30% к 2025 г., на 42% к 2030 г. в соответствии с конечной целью – на 83% в 2050 г.

**Европейский союз:** предполагает снизить выбросы ПГ на 20% по сравнению с 1990 г., а в случае принятия другими развитыми странами сопоставимых обязательств и адекватного вклада развивающихся стран, готов повысить обязательства до (т. е. снизить выбросы на) 30%.

**Япония:** планирует снизить выбросы ПГ на 25% по сравнению с 1990 г. при условии, что будет заключено справедливое и плодотворное соглашение с амбициозными целями, в котором будут участвовать все главные страны.

**Китай:** планирует принять меры, чтобы снизить углеродоемкость ВВП на 40–45% по сравнению с 2005 г., увеличить долю безуглеродных топлив в потреблении первичной энергии примерно на 15%.

Отметим, что цели и меры по снижению выбросов в большинстве представлений стран в Секретариат РКИК дают только общее представление о масштабе планируемых странами усилий по борьбе с изменением климата на ближайший период до 2020 г. В них не приводятся детализированные планы и, наряду с мерами, связанными с энергетикой, они охватывают и другие сферы экономики. Чтобы проанализировать детали планов перехода к низкоуглеродной экономике, связанных с энергией, которые могут иметь существенное значение для перспектив российского экспорта нефтегазовых ресурсов, необходимо взглянуть на национальные и региональные планы и программы, а также на соответствующие исследования и прогнозы.

18 <http://unfccc.int/home/items/5262.php>

# ПЛАНЫ И ПРОГНОЗЫ НИЗКОУГЛЕРОДНОГО РАЗВИТИЯ ДЛЯ ВЕДУЩИХ СТРАН

## КИТАЙ

До начала 2000-х годов энергоемкость экономики Китая снижалась, но с 2003 года в Китае начался период ускоренной урбанизации и роста тяжелой индустрии и стали резко расти спрос на энергию и энергоемкость. В частности, в 2006 г. ВВП Китая составлял 5,5% глобального продукта, а потребление энергии составляло 15% глобального объема. При этом энергоемкость китайской экономики более чем в 4 раза выше, чем в Европейском Союзе. В результате в 2006–2007 гг. Китай превратился в крупнейший в мире источник выбросов диоксида углерода.

Тенденция ускоренного роста потребления энергии обеспокоила многих экспертов не только в контексте климатической проблемы, но и как потенциальная угроза для энергетической безопасности (обеспечения необходимого уровня поставок энергии), загрязнения окружающей среды и социальной

стабильности страны. Следование традиционной энергоемкой экономической модели индустриализации и урбанизации для Китая оказываются в долгосрочном плане неприемлемыми по причине ресурсных, в первую очередь энергетических/нефтегазовых, а также социальных и экологических ограничений и последствий.

В целом, Китай уже предпринимает усилия по развитию «зеленой», низкоуглеродной, безотходной экономики и усиливает исследования, разработки и распространение так называемых «дружественных климату» (climate friendly) технологий.

Необходимость преодоления возникшей тенденции роста энергоемкости была учтена властями Китая в 11-м 5-летнем плане на 2006–2010 гг. В нем был поставлена цель снизить энергоемкость ВВП за 5 лет на 20%, т. е. в среднем годовое снижение должно было составить 3,6–3,7%. При темпах роста ВВП в 9–11% в год в этот же период, такое снижение энергоемкости означает заметный рост потребления энергии. Фактическое снижение энергоемкости за этот период составило по официальным оценкам 19,1%.

В 12-м 5-летнем плане поставлены очередные цели и задачи по снижению энерго- и углеродоемкости экономики. Они официально объявлены 14 марта 2011 г. В частности, **запланировано, что энергоемкость и углеродоемкость китайской экономики снизятся на 16 и 17%, соответственно, в период 2011–2015 гг.**<sup>19</sup>. Это ниже целевых показателей 11-го 5-летнего плана. Доля безуглеродного «неископаемого топлива» (включая атомное) в общем объеме потребления энергии вырастет до 11,4%. Мощность ветровых установок вырастет с нынешних 30 ГВт до 70 ГВт. Мощность гидроэлектростанций и атомных станций прибавится на 120 и 40 ГВт, соответственно, к сегодняшним 210 и 10 ГВт. При этом в планах существенно «охладить» экономику, снизив годовой темп роста ВВП до 7% к 2015 г.

В то же время<sup>20</sup> в исследовании по переходу к низкоуглеродной экономике, выполненном Китайским советом по международному сотрудничеству в области окружающей среды и развития (**China Council for International Cooperation on Environment and Development, CCICED**), который будет подробно рас-

смотрен ниже, были даны следующие рекомендации на 12-ую 5-летку по скорейшему началу продвижения к низкоуглеродной экономике страны:

А) Установить цели по снижению выбросов  $\text{CO}_2$  на единицу ВВП. По оценкам Совета энергоемкость ВВП можно снизить на 15–17% за счет мер по энергосбережению; выбросы углерода на единицу ВВП можно снизить за счет внедрения новых источников еще на 5–6%. Суммарно эти меры помогут снизить выбросы углерода на единицу ВВП на 20–23%. Поэтому Совет рекомендовал установить на 12-ую 5-летку цель – **снизить выбросы углерода на единицу ВВП на 20%**.

В) Разукрупнить и детализировать цели и задачи по продвижению к низкоуглеродной экономике по регионам и секторам.

С) Включить в План задачи по внедрению инноваций, ведущих к развитию низкоуглеродной экономики.

Кроме базового 5-летнего плана, в стране действует ряд государственных программ развития на разные периоды вплоть до 2020 г. В частности, по программе развития ВИЭ до 2020 г. в стране предпринимаются меры по сокращению удельных выбросов  $\text{CO}_2$  на единицу ВВП за счет роста использования ВИЭ и атомной энергии. Планируется увеличение доли ВИЭ в энергоснабжении страны с нынешних 7,5% до 15% к 2020 г. На эти цели правительство страны намерено потратить более 265 млрд. долл. США, из которых половина пойдет на строительство больших дамб и гидроузлов. Прирост потребления ВИЭ в год составляет до 25%. Запланированы меры по повышению эффективности использования угля (ожидаемый эффект порядка 300 млн т  $\text{CO}_2$ /год) и в дальнейшем по снижению потребления угля. По программе развития производства биогаза планировалось, что к 2010 г. его будет использовать 40 млн домохозяйств. Ожидается, что в итоге доля безуглеродного топлива в совокупном первичном спросе на энергию вырастет до 15% к 2020 г.

*Китай вошел в число мировых лидеров как по производству ряда типов установок на основе ВИЭ, так и по масштабам использования ВИЭ в энергетике страны*

В результате Китай вошел в число мировых лидеров, как по производству ряда типов установок на основе ВИЭ, так и по масштабам использования ВИЭ в энергетике страны. Так, к 2009 г. Китай стал лидером по мощности гидроэлектростанций (197 ГВт) и солнечных коллекторов (70,5% мощностей в мире в 2008 г.), и вышел на второе место по мощности ветровых установок<sup>21</sup>. Он на втором месте в мире после Германии по инвестициям в новые мощности ВИЭ в целом и на первом – по инвестициям в новые мощности ветровых установок (более трети мирового рынка) и солнечных коллекторов (более 80%).

На китайских производителей ветровых установок в 2009 г. приходилось в сумме 23% мирового производства, причем оно развивалось не только за счет внутреннего спроса, но и за счет экспорта. Такая же доля мирового рынка у китайских производителей ФЭУ. Особенно впечатляет доля китайских производителей солнечных коллекторов (более 80%), хотя пока они работают в основном на внутреннем рынке.

В последние годы появилось несколько исследований, моделирующих прогнозы низкоуглеродного развития Китая. Самым последним и достаточно детализированным исследованием стала работа, выполненная в 2009 г. Китайским советом по международному сотрудничеству в области окружающей среды и развития<sup>22</sup> с привлечением широкого круга авторитетных международных экспертов. Результаты работы предназначались в первую очередь для использования при раз-

19 <http://planetark.org/wen/61334>

20 <http://www.cciced.net/enciced/policyr/Taskforces/phase4/tfice/200911/Po20091124512243707328.pdf>

21 Renewables global status report/2010: <http://www.ren21.net/REN21Activities/Publications/GlobalStatusReport/GSR2010/tabid/5824/Default.aspx>

22 China's Pathway Towards a Low Carbon Economy. Task force report/CCICED, 2009.

работке 12-го 5-летнего плана на 2011–2015, но могут лечь в основу долгосрочных планов низкоуглеродного развития Китая вплоть до 2050 г.

В работе рассмотрены 4 сценария развития экономики и энергетики Китая: сценарий инерционного развития и 3 варианта низкоуглеродного развития. При этом варианты роста экономики и другие социально-экономические целевые прогнозы задаются в модели экзогенно.

Рост экономики берется в 2 вариантах: высокий и более низкий рост ВВП. Средние темпы роста на период 2010–2050 гг. по десятилетиям приведены в Таблице 2.

**Таблица 2. Средние темпы роста ВВП на период 2010–2050 гг., %**

Годы	2010–2020	2020–2030	2030–2040	2040–2050	2010–2050
Высокий рост ВВП	8,55	6,44	4,56	3,38	5,73
Низкий рост ВВП	7,71	5,81	4,14	3,07	5,18

В то же время в обоих прогнозах роста ВВП не предполагается сколько-нибудь существенных различий в конечном изменении секторной структуры экономики. Ожидается значительный рост сектора услуг. Его доля в ВВП превысит 60% к 2050 г. (против ожидавшегося в работе 41% в 2010 г.), приблизившись к нынешним значениям в странах ОЭСР. Доля сырьевого сектора и сектора первичной переработки снизится с 11% почти до 3%, а сектора вторичной переработки, машиностроения и т. п. – с 48% почти до 33%. Однако технологическое наполнение секторов будет сильно отличаться при низкоуглеродных сценариях от ситуации в случае инерционного развития. Одинаковы для всех сценариев рост урбанизации и численности населения.

Сценарий инерционного развития (BAU) предполагает поддержание высоких годовых темпов роста ВВП вплоть до 2050 г., высокий уровень потребления и глобальных инвестиций, контроль за локальным загрязнением окружающей среды, огромные инвестиции в новые технологии и быстрое совершенствование технологий. Но он не предполагает внедрения каких-либо внутренних целевых политик и специализированных технологий в области глобального изменения климата. В итоге спрос на первичную энергию в энергоемких отраслях достигнет пика к 2030 г., а к 2050 г. полный объем спроса на первичную энергию достигнет 6, 65 млрд. т у. т.

Первый вариант низкоуглеродного развития (LC) предусматривает поддержание годовых темпов роста ВВП, аналогичных сценарию BAU, при умеренных масштабах инвестиций в низкоуглеродную экономику, внедрение высоких стандартов энергосбережения и технологии улавливания и захоронения углерода, развитие ВИЭ и атомной энергетики. В итоге в сценарии LC спрос на первичную энергию в энергоемких отраслях достигнет пика между 2020 г. и 2030 г., причем его значение будет ниже, чем по сценарию BAU, а к 2050 г. полный объем спроса на первичную энергию составит только 5, 25 млрд. т у. т.

Вариант ускоренного продвижения к низкоуглеродной экономике (ELC) во многом аналогичен сценарию LC. Он предполагает такие же высокие темпы экономического роста, похожие, но более активные структурные изменения в энергетике и промышленности. В частности, к 2050 г. установленная мощность атомных электростанций составит 380 млн кВт против 330 млн кВт в сценарии LC. Раньше и шире должны будут внедряться продвинутое угольные технологии с использованием комбинированного цикла с внутрицикло-

вой газификацией и улавливание и захоронение углерода. В итоге в сценарии ELC спрос на первичную энергию в энергоемких отраслях также достигнет пика между 2020 г. и 2030 г. и будет ниже, чем в случае сценария BAU, а к 2050 г. полный объем спроса на первичную энергию составит только 5,01 млрд. т у. т.

Сценарий низкоуглеродного развития с более низким темпом роста ВВП (LLC) во многом аналогичен сценарию LC. Но в отношении развития атомной энергетики и внедрения продвинутого угольных технологий он будет аналогичен сценарию ELC. К 2050 г. полный объем спроса на первичную энергию составит только 4,75 млрд. т у. т.

В отношении развития солнечной и ветровой энергетики и повышения энергетической эффективности на 40% к 2030 г. во всех трех низкоуглеродных сценариях цели одинаковы.

Динамика спроса на ископаемое топливо и основные безуглеродные виды энергии в отдельных сценариях сложится следующим образом (Таблица 3).

**Таблица 3. Спрос на ископаемое топливо и безуглеродные виды энергии в отдельных сценариях в период 2010–2050 гг., млн т у. т.**

	Сценарий инерционного развития BAU					
	Уголь	Нефть	Газ	АЭС	ГЭС	Ветровые установки
2010*	2424	628	109	28	217	7
2030	2932	1708	460	181	358	54
2050	2925	1836	668	595	397	103
	Сценарий низкоуглеродного развития LC					
	Уголь	Нефть	Газ	АЭС	ГЭС	Ветровые установки
2010*	2173	528	109	46	207	12
2030	2091	964	529	301	401	92
2050	1984	1025	745	760	422	169
	Сценарий низкоуглеродного развития ELC					
	Уголь	Нефть	Газ	АЭС	ГЭС	Ветровые установки
2010*	2083	532	107	40	180	18
2030	1903	943	491	301	395	156
2050	1715	1032	710	761	420	239
	Сценарий низкоуглеродного развития LLC					
	Уголь	Нефть	Газ	АЭС	ГЭС	Ветровые установки
2010*	2069	532	107	41	187	11
2030	1913	918	472	270	360	83
2050	1783	1008	672	661	367	147

\* – прогноз 2008 г.

Стратегические цели по развитию низкоуглеродной экономики можно суммировать по данным исследования Совета в следующих числовых показателях для 2050 г.:

**Энергоемкость ВВП должна снижаться ежегодно на 3–4% и сократиться в итоге на 75–85% по сравнению с 2005 г. При этом удельные выбросы углерода на единицу потребления энергии должны снизиться на 35–50%. Уже к 2030 г. более 50% прироста спроса на энергию будет покрываться за счет низкоуглеродных источников, а к 2050 г. почти весь прирост будет покрываться за счет «чистой» энергии. Углеродоемкость ВВП снизится на 85–90%, или на 4–5% ежегодно, т. е. углеродная эффективность вырастет в 10 (!) раз.**

Спрос на уголь достигнет абсолютного максимума в сценарии ВАУ около 2030 г., а в остальных сценариях уже начнет снижаться к этому году. В итоге он сократится к 2050 г. по низкоуглеродным сценариям на 32–41% по сравнению с уровнем сценария ВАУ.

Спрос на нефть будет расти по всем сценариям до 2050 г. и увеличится примерно в 2 раза. Однако в итоге к 2050 г. его прирост по низкоуглеродным сценариям будет на 44–45% ниже по сравнению с уровнем сценария ВАУ.

Спрос на природный газ также будет расти большими темпами по всем сценариям до 2050 г. и увеличится максимально более чем в 6,8 раз. При этом в итоге к 2050 г. его прирост по низкоуглеродным сценариям будет на 12% **выше** по сравнению с уровнем сценария ВАУ.

Также по всем сценариям будет расти спрос на атомную энергию и ВИЭ до 2050 г. Самый большой рост ожидается в случае атомной энергии – максимально по сценарию ELC в 16,5 раз. При этом в итоге к 2050 г. его прирост по низкоуглеродным сценариям будет на 28% **выше** по сравнению с уровнем сценария ВАУ.

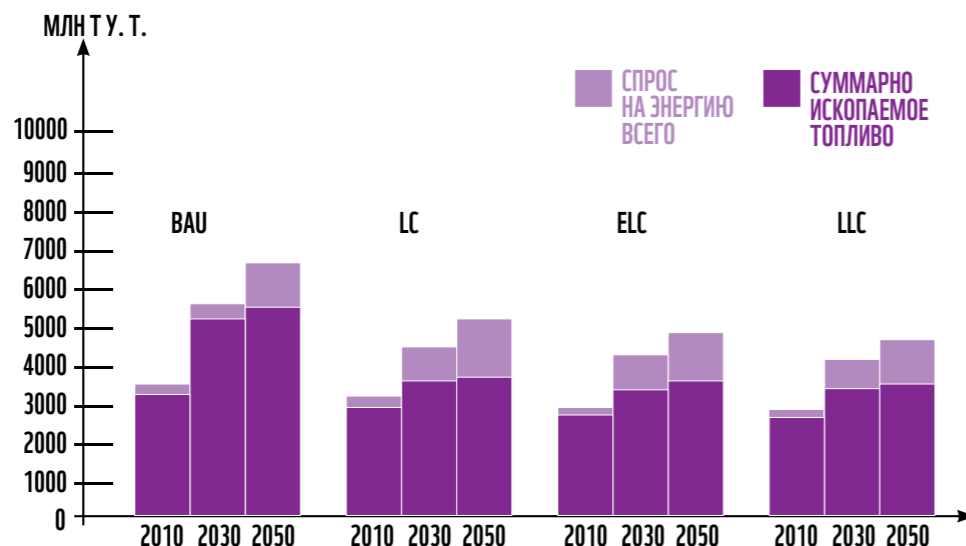
В отношении ГЭС ожидается более скромный рост – в пределах 2,3 раза в основном в период до 2030 г. К 2050 г. различия между отдельными сценариями по ГЭС будут незначительными, не более 6–8%. Это объясняется ограничениями природного потенциала гидроэнергетики в стране.

Потребление энергии от ветровых установок будет расти по всем сценариям до 2050 г. и увеличится максимально более чем в 13 раз. При этом в итоге к 2050 г. его прирост по низкоуглеродным сценариям будет на 46–132% **выше** по сравнению с уровнем сценария ВАУ.

Спрос на остальные ВИЭ также будет расти значительными темпами, но их вклад в суммарный спрос будет меньше, чем рассмотренных выше основных видов энергоносителей, и не окажет заметного влияния на потребность Китая в импорте энергии и топлива.

С учетом целей данного исследования полезно отдельно сопоставить прогнозы на суммарные объемы спроса на энергию и на ископаемое топливо в рассмотренных сценариях (Рисунок 3.).

Рисунок 3. Спрос на энергию и ископаемое топливо в рассмотренных сценариях в 2010, 2030 и 2050 гг., млн т у. т.



Основные опорные области, в которых должны будут реализовываться политика и меры по переходу к низкоуглеродной экономике, включают энергетику, индустриализацию и урбанизацию, а также модели потребления. Фундаментом успеха этой политики и мер должны стать институциональные изменения, продолжение реформы рынков и ценовой политики, стимулирование развития технологий и инноваций.

**Осуществление перехода к низкоуглеродной экономике приведет к дополнительным удельным затратам на конечную энергию по сравнению с инерционным сценарием, однако они будут полностью компенсироваться снижением объема конечного потребления энергии на всем пути перехода.**

### Потенциал роста импорта нефти и природного газа к 2050 г. при переходе Китая к низкоуглеродной экономике

По данным ВР<sup>23</sup> в 2009 г. Китай покрывал за счет импорта около 63% потребности в нефти и около 9% – природного газа, практически полностью в виде сжиженного газа. Если собственная добыча этих ресурсов не вырастет к 2050 г. по сравнению с 2009 г., то с учетом вышеприведенных прогнозов роста спроса на эти виды топлива импорт нефти может вырасти в 2,6 раза почти до 658 млн т, приблизившись к современному уровню импорта нефти и нефтепродуктов в Европу, а природного газа в 65 (!) раз до беспрецедентной величины 496 млрд куб. м. Естественно, эти цифры следует рассматривать как предельно максимальные и условные, так как Китай ведет активные геологические исследования и постарается нарастить собственную добычу ископаемого топлива.

## ЕВРОПЕЙСКИЙ СОЮЗ

**Европейский союз (ЕС)** является одним из крупнейших потребителей энергии в мире и вносит значительный вклад в глобальные выбросы ПГ. По данным Europe's Energy Portal 24 в 2008 г. общее потребление первичной энергии в странах ЕС достигло 1825 млн т в нефтяном эквиваленте, что составило примерно 15% мирового энергопотребления. При этом приблизительно 80% потребляемой энергии в ЕС приходится на ископаемые виды топлива: нефть, газ и уголь – и все они являются источниками выбросов CO<sub>2</sub>. Соответственно, примерно 80% выбросов CO<sub>2</sub> в ЕС связано с энергетикой.

Страны ЕС обладают весьма ограниченными собственными ресурсами ископаемого топлива, недостаточными для удовлетворения потребности стран ЕС в энергии и топливе. Этот недостаток они покрывают за счет импорта энергоносителей, в первую очередь природного газа и нефти. В 2008 г. по данным Europe's Energy Portal на импортированную энергию и топливо приходилось 53,8% от общего объема потребления энергии в ЕС. В том числе поставки из России составили 33% импорта нефти и 40% импорта природного газа.

ЕС на протяжении многих десятилетий проводит активную политику энергосбережения. После вступления в силу Киотского протокола ЕС стал проводить активную климатическую политику, основной компонент которой – снижение выбросов парниковых газов, связанных с энергетикой. Учитывая это обстоятельство, в последнее время ЕС перешел к формированию и осуществлению энергетической и климатической политики и мер как единого комплекса. Таким путем

23 BP Statistical Review of World Energy, June 2010. <http://www.bp.com/productlanding.do?categoryId=6929&contentId=7044622>

24 Europe's Energy Portal: <http://www.energy.eu/#non-renewable>

*«Климатическо-энергетический пакет 20/20/20 к 2020 г.» – это:*

должны одновременно обеспечиваться энергетическая безопасность и достижение климатических целей.

В конце 2008 г. Европейский парламент принял среднесрочную рабочую программу, состоящую из пакета резолюций, ставшего известным как: «климатическо-энергетический пакет 20/20/20 к 2020». Это означает:

- 20%** – сокращение выбросов парниковых газов по сравнению с 1990 г.,
- 20%** – повышение энергетической эффективности по сравнению с 2005 г.,
- 20%** – доля ВИЭ в энергетическом секторе ЕС.

Все цели должны быть достигнуты к 2020 г.

Таким образом, была одобрена обязательная для исполнения всеми странами-членами ЕС цель по сокращению ими суммарных выбросов парниковых газов. Страны ЕС согласились с тем, что они будут двигаться к поставленной цели даже в отсутствие нового международного соглашения по сокращению выбросов парниковых газов на период после 2012 года, когда закончится срок действия первого периода обязательств Киотского протокола. Помимо достижения климатических целей, пакет направлен на то, чтобы снизить зависимость ЕС от импортируемого топлива и задать темп «новой мировой промышленной революции».

#### **Основные политические инструменты реализации пакета 20–20–20<sup>25</sup>**

- *Законодательно утвержденные национальные цели (дифференцированные) по снижению выбросов ПГ* – для обеспечения снижения выбросов в секторах, не покрываемых Европейской системой торговли квотами на выбросы (ЕСТВ) на 10% по сравнению с 2005 г.
- *Законодательно утвержденные национальные цели (дифференцированные) по доле ВИЭ в энергетическом секторе* – для обеспечения увеличения доли возобновляемых источников до 20%.
- *Установление минимального требования (10%)* – для обеспечения доли замещения органических транспортных топлив возобновляемыми (биотопливо, «зеленая» электроэнергия, и т. п.) в общем объеме потребления транспортных топлив.
- *Европейская система торговли квотами на выбросы* – для достижения снижения выбросов электростанциями и энергоемкими предприятиями на 21% по сравнению с 2005 г.

Для достижения поставленных целей странами ЕС был принят соответствующий План действий. Основные элементы плана включают:

- завершение формирования рынков электроэнергии и газа в рамках ЕС;
- обязательство для каждой страны ЕС обеспечить 10% долю биотоплива в топливном балансе транспортного сектора к 2020 г.;
- новые инициативы в сфере повышения энергоэффективности с целью экономии 20% от общего объема потребления первичной энергии к 2020 году, включая предложения по международному соглашению о стандартах энергоэффективности для бытовых электроприборов и др.;

*Общая цель ЕС складывается из национальных целей 27 стран, принятых в качестве юридически обязательных на 2020 г.*

- продвижение в сторону «будущего с низким уровнем использования ископаемого топлива, являющегося источником CO<sub>2</sub>», включая поддержку «чистых углеродных технологий», использующих улавливание и хранение углерода глубоко под землей;
- разработку общей внешней энергетической политики для «активной защиты интересов Европы» на международной арене с участием основных заинтересованных стран: поставщиков, потребителей и транзитеров энергии;
- разработку Европейского стратегического плана по энергетическим технологиям с целью фокусирования проектно-исследовательских работ на низкоуглеродных технологиях.

Общая цель ЕС в целом складывается из национальных целей 27 стран-членов организации, принятых в апреле 2009 г.<sup>26</sup> в качестве юридически обязательных целей на 2020 г. Определение национальных обязательств внутри ЕС (за исключением крупных предприятий энергетики и промышленности, включенных в ЕСТВ, о которой отдельно говорится ниже) делалось на основании значений ВВП на душу населения. В результате, Болгария и Румыния смогут увеличить в 2005–2020 гг. выбросы примерно на 20%, а Чехия и Венгрия примерно на 10%. Находящиеся на другом полюсе Швеция, Великобритания, Нидерланды должны будут снизить выбросы более чем на 15%.

Чтобы добиться суммарного снижения выбросов ПГ в ЕС на 20% к 2020 г., секторы, не включенные в ЕСТВ, такие как транспорт, здания, сельское хозяйство и управление отходами, на которые приходится около 60% выбросов ПГ в экономике ЕС, должны суммарно сократить выбросы ПГ на 10% к 2020 г. Эта цель должна быть достигнута за счет выполнения национальных обязательств в рамках Пакета 20/20/20.

Активная политика повышения энергоэффективности является долгосрочным приоритетом энергетической политики ЕС, начиная со времен энергетического кризиса 1970–1980 гг. Только за последние 20 лет Еврокомиссия и другие законодательные органы ЕС приняли множество директивных документов для стран-членов, регламентирующих энергетическую эффективность различных товаров и услуг и нацеленных в первую очередь на достижение экологических и климатических целей. Тем не менее, считается, что и в нынешнем десятилетии свыше 70% сокращения потенциальных выбросов CO<sub>2</sub> от сжигания ископаемого топлива в ЕС может быть достигнуто за счет повышения энергоэффективности и внедрения возобновляемых источников энергии.

В октябре 2006 года План действий ЕС по вопросам энергоэффективности<sup>27</sup> обозначил рамки политики и мер, разработанных для достижения повышения на 20% эффективности использования энергии к 2020 г. Данная цель означает ежегодное повышение энергетической эффективности приблизительно на 1,5% до 2020 г. План действий отталкивается от Директив ЕС и других нормативных документов, принятых за последние 20 лет, и намечает основные пути их дальнейшего развития и активизации для достижения поставленной цели. Европейская Комиссия предложила свыше 100 мер, которые должны быть внедрены на уровне ЕС, а также на национальном и местном уровнях. Они охватывают распределенные по времени требования к энергоэффективности продукции, зданий и услуг, нацеленные на то, чтобы поддерживать темп развития технологий; обеспечивать улучшение показателей эффективности энергопотребления, устранение негативных последствий потребления энергоресурсов транспортом;

<sup>25</sup> [http://ec.europa.eu/environment/climat/effort\\_sharing/index.htm](http://ec.europa.eu/environment/climat/effort_sharing/index.htm)

<sup>26</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32009D0406:EN:NOT>  
<sup>27</sup> [http://www.energy.eu/directives/l\\_11420060427en00640085.pdf](http://www.energy.eu/directives/l_11420060427en00640085.pdf)

Цель ЕС – потреблять к 2020 г. на 20% меньше энергии на единицу ВВП – поможет ежегодно экономить порядка 100 млрд. €

обеспечивать финансирование рыночной трансформации и изменение поведения потребителей. Комиссия включила в План действий все меры, которые являются наилучшими по соотношению «затраты-эффективность», т. е. меры с минимальными затратами на протяжении всего жизненного цикла, не выходящие за пределы бюджета, выделенного для инвестиций в сектор энергетики.

Достижение этой цели поможет обеспечить значительное уменьшение выбросов парниковых газов, снизить ежегодные объемы использования ископаемого топлива более чем на 250 млн т н.э. к 2020 г., из которых приблизительно 200 млн т н.э. импортировалось бы, а также подстегнет развитие новых технологий и промышленности ЕС. Эти преимущества потребуют дополнительных ежегодных средств на уровне 10–18 млрд. евро в среднем за период 2005–2020 гг. в зависимости от цен на энергоносители.

Кроме всего прочего, энергосбережение несет в себе и большой экономический смысл: цель ЕС – потреблять к 2020 г. на 20% меньше энергии на единицу ВВП – поможет ежегодно экономить порядка 100 млрд. евро. Представители Еврокомиссии считают, что наибольший уровень энергосбережения должен быть достигнут в следующих секторах: жилых и коммерческих зданиях, потенциал энергоэффективности которых оценивается в 27% и 30%, соответственно, в промышленности – 25% и в транспортном секторе – 26%.

Сокращение энергопотребления в упомянутых секторах обеспечит суммарное сокращение на уровне 390 млн т н.э. ежегодно до 2020 г. Эти меры также помогут сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 780 млн т в год. Это потенциальное энергосбережение является дополнительным к расчетному значению сокращения ежегодного удельного энергопотребления, составляющему 1,8% (или 470 млн т н.э.), которое произошло бы в результате внедрения других, уже утвержденных мер и обычной замены материалов в рамках инерционной модели развития.

Планы ЕС по развитию ВИЭ в рамках Пакета 20/20/20 были в большой мере сформированы еще в 2007 г., когда была принята «Дорожная карта по развитию ВИЭ». В планах ЕС – довести уже к 2020 г. долю ВИЭ в совокупном объеме спроса на энергию до 20% при 6,7% в 2007 г.<sup>28</sup>

Потенциал развития ВИЭ в странах ЕС в целом на период до 2020 г. складывается из широкого круга компонентов, которые вносят различный вклад в него, что видно из диаграммы (Рис. 4). Наибольший вклад приходится на большую гидроэнергетику и на ветроэнергетику на суше, как на наиболее конкурентные технологии на ближайшие 10 лет.

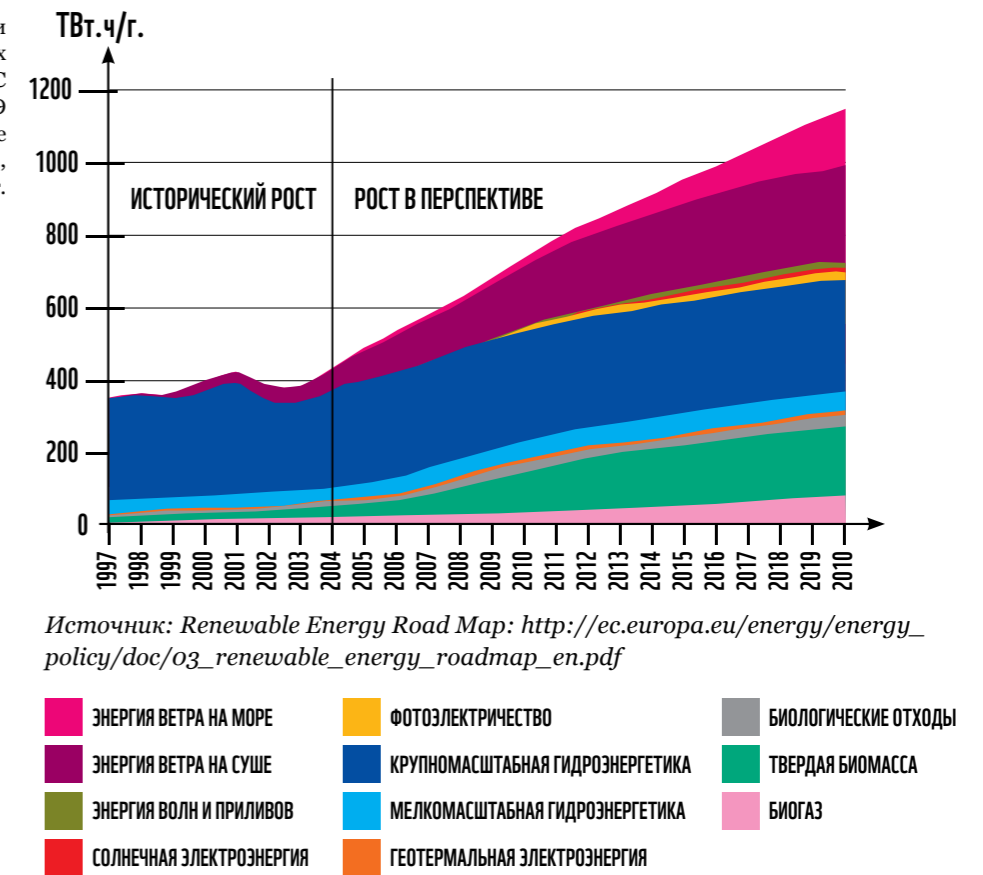
В декабре 2008 г. Европейский Парламент утвердил Законодательную резолюцию о стимулировании использования энергии, полученной из возобновляемых источников, в которой были определены цели для долей энергии из возобновляемых ресурсов в совокупном объеме конечного энергопотребления в 2020 г. для каждой из стран ЕС.

В Директиве ЕС<sup>29</sup> по продвижению ВИЭ, принятой в апреле 2009 г., были утверждены в качестве юридически обязательных целевых показателей ранее согласованные дифференцированные национальные цели для стран-членов ЕС. Они установлены как доли энергии из ВИЭ в совокупном объеме конечного энергопотребления в 2020 г. Самый высокий показатель у Швеции – 49%, за ней идут: Латвия – 40%, Финляндия – 38% и Австрия – 34% (включая большие ГЭС).

<sup>28</sup> Renewable Energy Road Map (2007): [http://ec.europa.eu/energy/energy\\_policy/doc/o3\\_renewable\\_energy\\_roadmap\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/o3_renewable_energy_roadmap_en.pdf)

<sup>29</sup> DIRECTIVE 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:EN:PDF>

Рис. 4. Увеличение доли возобновляемых источников энергии в ЕС по видам ВИЭ в производстве электроэнергии к 2020 г., ТВт.ч/г.



Источник: Renewable Energy Road Map: [http://ec.europa.eu/energy/energy\\_policy/doc/o3\\_renewable\\_energy\\_roadmap\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/o3_renewable_energy_roadmap_en.pdf)

Самые низкие показатели у Мальты и Люксембурга – 10 и 11%, соответственно. Директива оставляет странам ЕС определенную свободу в выборе подходов и инструментов для достижения поставленных целей с учетом национальных особенностей. Кроме того, страны могут устанавливать повышенные и/или дополнительные целевые показатели. Так, Германия планирует довести к 2020 г. долю электроэнергии из ВИЭ до 30%, а в выработке теплоты – до 14%.

Отдельные меры регулирования приняты в отношении транспорта. Они касаются стандартов на выбросы для новых автомобилей по перевозке пассажиров категории М1, на которые приходится до 12% выбросов CO<sub>2</sub> в ЕС. Эти выбросы должны быть постепенно снижены со 160 г CO<sub>2</sub>/км до 95 г CO<sub>2</sub>/км. За превышение этих норм и их промежуточных значений установлены штрафы для производителей.

Существенный вклад в снижение выбросов ПГ должно внести дальнейшее развитие системы ЕСТВ<sup>30</sup> в период 2013–2020 гг. Оно подразумевает:

- снижение до 2020 г. на 21% по отношению к 2005 г. максимального объема разрешений/квот на выбросы ПГ (ежегодное снижение квоты на 1,74 процентных пунктов или 470 млн т н.э.);
- расширение границ ЕСТВ за счет включения в нее авиации;
- расширение границ ЕСТВ за счет включения в нее таких отраслей, как нефтехимическая, аммиачная, алюминиевая, и добавления к ограничениям для выбросов CO<sub>2</sub> ограничений по другим парниковым газам;

<sup>30</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0063:0087:EN:PDF>



- аукционная продажа разрешений на выбросы ПГ;
- ограничение на использование в торговле единиц снижения выбросов третьих стран, в т. ч. в рамках Киотских механизмов, до 3% от общих выбросов ЕС в 2005 г. и др.

В первую очередь снижение выбросов ПГ в рамках ЕСТВ и дальше будет происходить за счет мер в электроэнергетике, включая весь спектр этих мер от повышения энергоэффективности до перехода на альтернативные виды топлива и внедрения так называемой технологии улавливания и захоронения углерода (УХУ).

Расширение границ ЕСТВ на новые секторы, а также на два новых типа газов (закись азота и перфторуглероды), необходимо, чтобы схемой было охвачено приблизительно 50% всех выбросов ПГ в странах ЕС.

В то же время мелким предприятиям, выбрасывающим ежегодно менее 10000 тонн CO<sub>2</sub>, позволят не участвовать в ЕСТВ при условии, что они внедрят альтернативные меры по сокращению выбросов. Промышленные выбросы ПГ, не попавшие в атмосферу благодаря использованию технологии улавливания и захоронения углерода (УХУ), будут получать разрешения как несостоявшиеся выбросы в рамках ЕСТВ.

**Аукционные торги.** Предложение предусматривает огромный рост аукционных торгов уже в 2013 г. Если в настоящее время 90% разрешений на выбросы выдается промышленным предприятиям бесплатно, то ожидается, что приблизительно 60% общего количества разрешений будет продано с аукционов уже в 2013 г. Кроме этого, начиная с 2013 г., аукционные торги в полной мере станут правилом для сектора энергетики. Ожидается, также, что подобное изменение приведет к 10–15% росту цен на электроэнергию. В других секторах бесплатное распределение разрешений на выбросы будет поэтапно полностью прекращено в период с 2013 г. по 2020 г. Несмотря на это, определенные энергоемкие секторы смогут все еще получать все свои разрешения бесплатно в долгосрочной перспективе, если Комиссия установит, что в них имеется значительный риск перемещения производства в третьи страны с менее жестким природоохранным законодательством.

Таким образом, предполагается, что даже в отсутствие сильного международного соглашения интегрированная климатическо-энергетическая политика ЕС должна привести к снижению общего потребления ископаемого топлива в регионе в ближайшие годы. Это снижение, в основном, напрямую предопределено значением целевого показателя снижения абсолютной величины выбросов ПГ на 20% по сравнению с 1990 г. Но динамика спроса на отдельные виды ископаемого топлива может при этом быть различной в зависимости от многих факторов: экономических, технологических и даже политических.

Остальные два целевых показателя в Пакете являются относительными величинами, и их абсолютные значения зависят от абсолютных значений показателей, с которыми они соотносятся. Поэтому непосредственно пересчитать установленные в Пакете 20/20/20 целевые показатели в конкретные абсолютные величины изменения спроса на отдельные виды ископаемого топлива и их импорта невозможно без рассмотрения различных сценариев экономического роста, структурных сдвигов в экономике стран региона, роста производства и потребления электроэнергии и т. п., что выходит за рамки данной работы.

Анализ ситуации с реализацией пакета 20/20/20, проведенный рядом организаций в 2010 г., показал, что меры, предпринимаемые странами-членами ЕС, недостаточны для его реализации. В частности, об этом говорится в Сообщении

*Меры, предпринимаемые странами-членами ЕС, недостаточны для реализации пакета 20/20/20*

*Достижение цели по снижению выбросов на 80% возможно только при условии декарбонизации сектора электроэнергетики на 95-100%*

Еврокомиссии **Energy 2020**<sup>31</sup>. Только темпы развития ВИЭ достаточны для достижения целевого показателя в 2020 г., чего нельзя сказать о мерах по повышению энергоэффективности. В еще большей мере неадекватны действующая на сегодня стратегия и меры долгосрочным целям по декарбонизации экономики ЕС и снижению выбросов ПГ на 80% или более к 2050 г.

Наиболее проработанной попыткой разработать «дорожную карту» перехода стран ЕС к низкоуглеродной экономике, согласующейся с целями по стабилизации глобального климата, поставленными МГЭИК, стала работа **ROADMAP 2050 practical guide to a prosperous, low-carbon Europe**<sup>32</sup>, выполненная European Climate Foundation с привлечением широкого круга экспертов и опирающаяся на результаты последних исследований в этой области.

Данная работа имеет 2 цели:

- исследовать техническую и экономическую возможность достигнуть снижения выбросов ПГ по крайней мере на 80% по сравнению с 1990 г. при условии сохранения или даже повышения нынешнего уровня надежности электроснабжения, энергетической безопасности и экономического роста;
- сделать выводы о последствиях продвижения к поставленной цели для реформирования энергосистемы ЕС на ближайшие 5–10 лет.

Как показывает проведенный в работе анализ, достижение цели по снижению выбросов на 80% возможно только при условии декарбонизации сектора электроэнергетики на 95–100%. При этом рассматривается 3 варианта такой декарбонизации, которые отличаются соотношением долей основных безуглеродных/низкоуглеродных технологий – ВИЭ, атомной генерации – и генерации на основе ископаемого топлива с использованием улавливания и захоронения углерода. Конкретно, рассматриваются варианты, в которых доля ВИЭ в вырабатываемой энергии составляет 40, 60 и 80%. В исследовании показано, что независимо от доли ВИЭ стоимость электроэнергии в 2050 г. не будет выше, чем в случае инерционного развития электроэнергетики преимущественно на базе сжигания ископаемого топлива. При этом учитывались только доступные уже сегодня технологии, т. е. полученные оценки довольно консервативные. Хотя тарифы на энергию будут на 10–15% выше, но за счет повышения энергоэффективности и сокращения затрат на импорт нефти и газа общая стоимость энергии в рамках безуглеродного развития сократится на 20–30% по сравнению с базовым сценарием инерционного развития.

Чтобы суммарная декарбонизация экономики ЕС достигла 80% к 2050 г., она должна охватить в той или иной мере большинство отраслей, но в наибольшей степени электроэнергетику, дорожный транспорт и здания. В Таблице 4 приведены проценты декарбонизации в основных отраслях.

Таблица 4. Декарбонизация основных отраслей экономики ЕС к 2050 г.,%	Воздушный					
	Электро- энергетика	Дорожный транспорт	и водный транспорт	Промышлен- ность	Здания	Отходы
	95–100%	95%	50%	40%	95%	100%

<sup>31</sup> Energy 2020: A strategy for competitive, sustainable and secure energy: <http://www.energy.eu/directives/com-2010-0639.pdf>

<sup>32</sup> ROADMAP 2050 [www.roadmap2050.eu](http://www.roadmap2050.eu)

Суммарно спрос на уголь и нефть сократится примерно на 60% до 210 млн т н.э., а на газ – на 70% до 190 млн т н.э., а в целом на ископаемое топливо – на 60-75% и составит менее 400 млн т н.э.

В зависимости от варианта сценария спрос на уголь в электроэнергетике сократится к 2050 г. по сравнению с 2010 г. на 15–70%, а на природный газ – на 40–80% относительно базового инерционного сценария развития. Суммарно по основным секторам спрос на уголь и нефть сократится примерно на 60% до 210 млн т н.э., а на газ – на 70% до 190 млн т н.э., а в целом на ископаемое топливо – на 60–75% и составит менее 400 млн т н.э.

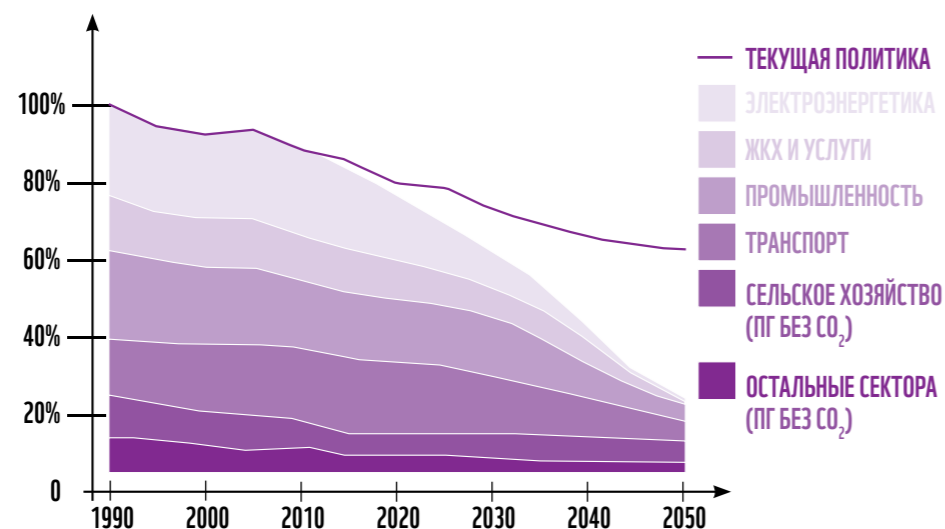
В феврале 2011 г. Европейский совет подтвердил, что целью ЕС остается сокращение выбросов ПГ на 80–95% к 2050 г. по сравнению с 1990 г.

В марте Европейская комиссия обнародовала официальную «дорожную карту» ЕС на пути к конкурентной безуглеродной экономике в соответствии с ранее поставленной целью. В ней обозначены этапы этого пути, оценены потребности в инвестициях и возможности отдельных секторов, причем, только с использованием внутренних ресурсов<sup>33</sup>. При разработке карты использовался мощный современный модельный инструментариий.

На рис. 5 представлена динамика выбросов ПГ на пути к снижению выбросов ПГ в ЕС на 80% от уровня 1990 г. с разбивкой по отраслям.

Годовые сокращения выбросов ПГ должны будут составлять порядка 1% до 2020 г., 1,5% – в период до 2030 г. и 2% – в последние 2 десятилетия до 2050 г.

Рис. 5. Динамика выбросов ПГ в ЕС на пути к их снижению на 80% от уровня 1990 г. с разбивкой по отраслям (100%=1990), %



Оценки показывают, что при полном внедрении уже принятых, практически только экономически окупаемых мер удастся снизить выбросы на 20% к 2020 г. и на 30% к 2030 г. по сравнению с 1990 г. Однако эти меры обеспечат повышение энергоэффективности к 2020 г. только на 10% при цели в 20%.

Представители 7 стран ЕС выступили с идеей повысить целевой показатель на 2020 г. до 30%

В прогноз, в частности, внесены поправки в значение целевого показателя по снижению выбросов ПГ на 2020 г., учитывающие последствия экономического кризиса: замедление экономического роста и снижение потребления энергии. Он может быть безболезненно для экономики повышен до 25% при условии, что будет достигнуто запланированное повышение энергоэффективности на 20% и доли ВИЭ также на 20%. Как отмечалось выше, пока предпринимаемые странами меры делают достижение этого показателя проблематичным. Тем не менее, с учетом представленных данных представители 7 стран ЕС выступили с идеей

33 [http://ec.europa.eu/clima/documentation/roadmap/docs/com\\_2011\\_112\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/documentation/roadmap/docs/com_2011_112_en.pdf)

повысить целевой показатель на 2020 г. до более амбициозного значения в 30%<sup>34</sup>.

Потенциал снижения выбросов ПГ различен по отдельным секторам (см. Таблицу 5).

Снижение выбросов ПГ по сравнению с 1990 г.	2005	2030	2050
	<b>Всего:</b>	<b>-7%</b>	<b>-40–44%</b>
<b>В том числе</b>			
Электроэнергетика (CO <sub>2</sub> )	-7%	-54–68%	-93–99%
Промышленность (CO <sub>2</sub> )	-20%	-34–40%	-83–87%
Транспорт (CO <sub>2</sub> ), включая авиацию, исключая морской флот	+30%	+20- (-9)%	-54–67%
Жилой сектор и услуги (CO <sub>2</sub> )	+12%	-37–53%	-88–91%

Главную роль в реализации потенциала снижения выбросов ПГ в ЕС будет играть электроэнергетика. Анализ показывает, что в ней удастся практически полностью исключить выбросы ПГ. Доля низкоуглеродных технологий в электроэнергетике вырастет с нынешних 45% примерно до 60% к 2020 г., до 75–80% – к 2030 г. и почти до 100% к 2050 г.

Отметим, что важнейшая роль в стимулировании внедрения низкоуглеродных технологий в электроэнергетику отводится ЕСТВ (см. детали выше).

Также предполагается, что с 2021 г. все новые здания будут практически энергетически нейтральными.

**Для перехода к низкоуглеродной экономике в последующие 40 лет потребуются дополнительные инвестиции, которые составят примерно 1,5% годового ВВП ЕС. В результате в 2050 г. потребление первичной энергии в ЕС снизится на 30% по сравнению с 2005 г., а импорт нефти и природного газа сократится на половину по сравнению с нынешним объемом. Затраты на топливо в ЕС снизятся в среднем в год на 175–320 млрд. евро, а экономия затрат на импорт нефти и природного газа в 2050 г. достигнет 400 млрд. евро.**

Отметим в заключение, что на основе оценок «дорожной карты» в ближайшее время будет принят ряд документов, содержащих конкретные детали политики по отдельным секторам и странам ЕС.

## США

Не менее 18 проектов законов, касающихся выбросов парниковых газов в электроэнергетике и в экономике в целом, представлено в конгресс США

США заявили о своих целях по снижению выбросов ПГ в рамках Копенгагенской договоренности, а затем и Канкунских соглашений 2010 года – снижение на 17% за 2005–2020 гг., затем, по словам Делегации США в РККК ООН, они намерены к 2050 г. довести снижение до 83%. Однако официальных конкретных планов действий, стратегии или других регулирующих документов на федеральном уровне, позволяющих понять и оценить, каким образом будут достигаться эти цели, пока не принято.

В то же время в последнее время в Конгресс США было представлено не менее 18 проектов законов, касающихся выбросов ПГ в электроэнергетике и в экономике в целом.

34 <http://planetark.org/wen/61485>

**В 2007 г. одним из первых в Конгресс был представлен Закон о низкоуглеродной экономике (the Low Carbon Economy Act S. 1766 35).** В нем устанавливаются ограничения на выбросы ПГ (принцип «cap and trade») в секторах электроэнергетики, промышленности, транспорта и торговли и услуг с разбивкой по годам.

Всего охвачено около 85% выбросов ПГ в экономике США. Но не задаются конечные целевые показатели снижения выбросов в экономике США на 2030 или 2050 гг. Также в Законе предлагаются механизмы достижения целевых показателей и правила реализации этих механизмов. По оценке Агентства по охране окружающей среды США<sup>36</sup> внедрение Закона позволило бы снизить выбросы ПГ по сравнению с 1990 г. к 2030 г. на 6%, а к 2050 г. – на 17%, что существенно выше, чем в базовом сценарии. Наибольшее снижение выбросов ПГ ожидается в электроэнергетике (79–91% от общего сокращения выбросов CO<sub>2</sub>), в том числе за счет сокращения использования угля и перехода на газ, широкого внедрения систем УЗУ остающимися угольными станциями и роста мощности атомной энергетики примерно на 150%, а также расширения использования ВИЭ. В настоящее время рассмотрение этого Закона заморожено.

**В 2009 г. в Конгресс был представлен для обсуждения и принятия Закон о чистой энергии и безопасности (H. R. 2454: American Clean Energy and Security Act 37), он же Закон Воксмана-Марки.** Это огромный всеобъемлющий документ (более 600 стр.), который фактически должен был стать детальным национальным планом климатических и энергетических действий США по переходу к низкоуглеродной экономике. Он считается наиболее амбициозным среди Законов в этой области, предложенных в последнее время. Предусматривается сокращение выбросов парниковых газов на 17% к 2020 году и на 83% к 2050 г. в сравнении с 2005 г. В Законе предполагается, что осуществить эти планы поможет увеличение доли возобновляемых источников энергии. К 2012 их доля в производстве электроэнергии должна составлять 6% (в 2009 г. было 3%), а к 2025–25%. Энергобаланс США сильно изменится – доля угля будет падать и вырастет доля природного газа (как более чистого по выбросам CO<sub>2</sub>). В качестве основного подхода к управлению выбросами предполагается использовать принцип, сочетающий нормативные ограничения на годовой объем выбросов с возможностью торговли сверхнормативными сокращениями (принцип «cap and trade»), которая сможет проводиться в рамках механизма аукционной торговли квотами на выбросы. Предполагается внести поправки в широкий круг действующих законов: в Закон о чистом воздухе, в Закон о регулировании деятельности электроснабжающих компаний, в Федеральный закон об энергетике и т. д. Закон прошел 2 обсуждения в Комитете, в него был внесен ряд поправок, и он прошел Конгресс. В настоящее время дальнейшее рассмотрение этого Закона и голосование по этому Закону заморожено.

**Среди предложенных законопроектов обращает на себя внимание также альтернативное предложение сенаторов Либермана-Уорнера (The Lieberman-Warner Climate Security Act of 2008 (S.2191)) 38.** В нем среди прочего обсуждается идея введения налога на выбросы ПГ.

**В 2010 году сенатор Либерман разработал и представил в Конгресс American Power Act<sup>39</sup>.** Закон нацелен в равной мере на снижение выбросов ПГ

и повышение энергетической безопасности экономики США. Закон включает отдельные целевые механизмы для 3 секторов, являющихся главными источниками выбросов ПГ: электроэнергетики, тяжелой промышленности и транспорта. Устанавливаются цены на выбросы ПГ, налоговые и инвестиционные стимулы для повышения энергоэффективности и перехода на газовое топливо транспорта, усиливаются федеральные стандарты на выбросы ПГ и эффективность транспортнх средств. Будут усилены стимулы производства чистых и эффективных энергетических технологий. Планируется увеличить инвестиции в исследования, разработки и размещение чистых энергетических технологий, включая ВИЭ, УЗУ и пр. Отдельно выделяются меры по стимулированию чистых угольных технологий. Будут снижаться барьеры использования природного газа в энергетике. Предусмотрены меры стимулирования роста мощности атомной энергетики и другие меры. По оценке Агентства по охране окружающей среды США к 2050 г. доля низкоуглеродной энергетики составит 52% в энергобалансе страны<sup>40</sup>, что на 38%-ных пунктов выше, чем в отсутствие этого Закона.

Агентство по охране окружающей среды США провело экономический анализ представленных законов (см. ссылки). Анализ показал, что все они отличаются высокой чувствительностью к будущим значениям глобальных и национальных макроэкономических и технологических показателей (рост мировой экономики, ВВП США, кривые стоимости технологий, мировые цены на энергоносители, принятие глобального договора по изменению климата с юридически обязательными квотами на выбросы и пр.). Соответственно, результаты внедрения этих законов отличаются высокой степенью неопределенности.

Особо следует отметить, что **процесс принятия законодательными органами всех этих законов проходит очень медленно, практически он заморожен, и когда будет завершен хотя бы по одному из них, пока не ясно.**

В то же время в стране проводится активная и разнообразная политика поддержки развития ВИЭ и повышения энергоэффективности, в том числе с целью снижения выбросов ПГ, как на национальном уровне, так и на уровне отдельных штатов. Так, финансовые инструменты (более 200 видов) включают вычеты из подоходного налога, из налогов на корпорации, из налогов с продаж, на собственность, программы компенсации расходов на ВИЭ и льготных займов, грантовые программы и пр.

Добровольные и информационные программы включают программы «зеленых» цен, добровольных «зеленых» сертификатов, информационные кампании. Административные правила и регулирование включают создание общественных фондов, установление квот/доли обязательной генерации из ВИЭ, портфелей стандартов по ВИЭ (действуют почти в 20 штатах), правил проведения измерений, требований к лицензированию подрядчиков, обязательной сертификации оборудования, стандарты проектирования и строительства, требования по обязательной закупке зеленой энергии и пр. Всего таких документов в США насчитывается более 200.

Energy Policy Act (Закон об энергетической политике), принятый еще в 1992 г. и регулярно пересматриваемый, предоставляет налоговые скидки для ветроэнергетических установок и для топлив с добавкой этанола и т. п. Значимость этой поддержки проявилась в 2004 г., когда закончился срок действия этой поддержки для ветроэнергетических установок. Финансирование новых установок сразу резко сократилось, и восстановилось через год, когда вернули скидки до 2007 г.

35 S. 1766: Low Carbon Economy Act of 2007 <http://www.govtrack.us/congress/bill.xpd?bill=s110-1766>

36 <http://www.epa.gov/climatechange/economics/economicanalyses.html#s17661>

37 American Clean Energy and Security Act <http://www.govtrack.us/congress/bill.xpd?bill=h111-2454>

38 The Lieberman-Warner Climate Security Act of 2008 <http://www.epa.gov/climatechange/economics/economicanalyses.html#s2191>

39 [http://lieberman.senate.gov/assets/pdf/APA\\_sum.pdf](http://lieberman.senate.gov/assets/pdf/APA_sum.pdf)

40 <http://www.epa.gov/climatechange/economics/apa.html>

## ЯПОНИЯ

В последнее время усилилась государственная поддержка внутреннего производства и использования биоэтанола, а также разработки и внедрения технологий производства биотоплив второго поколения. Лидером в сфере ВИЭ в США является Калифорния, планирующая довести долю ВИЭ в выработке электричества до 33% к 2020 г. А в Айове производится столько биоэтанола, что его хватило бы, чтобы заменить половину бензина, потребляемого в штате.

Весной 2010 г. правительство Японии представило проект нового Базового энергетического плана<sup>41</sup>, который должен будет служить руководством для формирования национальной энергетической политики вплоть до 2030 г.

Главным изменением в новом Плане по сравнению с прежним планом должно стать смещение фокуса энергетической политики Японии с гарантирования стабильных поставок нефти на действия по борьбе с глобальным изменением климата. В качестве основного способа этой борьбы предлагается строительство не менее 14 новых атомных станций и повышение нормы их эксплуатации с 65,7% в 2009 г. до 90% к 2030 г. Каждый процент повышения этой нормы по оценкам должен приводить к сокращению годовых выбросов CO<sub>2</sub> примерно на 3 млн т.

Не менее амбициозные планы касаются автомобильного транспорта. В частности, планируется, что все новые автомобили, которые поступят в продажу в 2030 г. будут экологически чистыми, а именно, такими, как электромобили и газомоторные гибридные автомобили.

Планируется также полностью заменить осветительные приборы в домохозяйствах на высокоэффективные лампы и установить высокоэффективные водонагреватели в 90% домохозяйств к 2030 г.

Природные катаклизмы марта 2011 г. и их последствия неизбежно окажут существенное влияние на планы Японии в области энергетики. В первую очередь речь идет об аварии на АЭС Фукусима, которая продемонстрировала недостаточную эффективность и надежность системы безопасности в случае сильных землетрясений и цунами. Внедрение дополнительных мер безопасности приведет к повышению капитальных затрат на строительство АЭС и их эксплуатацию и, соответственно, к удорожанию электроэнергии, выработанной на АЭС, что неизбежно станет основанием для корректировки планов по развитию АЭС в стране.

Потенциально эти события могут повлечь повышение интереса Японии к использованию природного газа в энергетике и на транспорте, что приведет к росту импорта газа. Однако чтобы делать какие-либо оценки и прогнозы в этом вопросе, пока нет достаточной информации.

**Более того, и в целом в настоящее время в силу высокого уровня неопределенности экономических и энергетических перспектив Японии после случившейся катастрофы не представляется возможным делать сколько-нибудь обоснованные прогнозы потенциального спроса Японии на российские энергоносители.**

41 <http://www.wbcsd.org/plugins/DocSearch/details.asp?type=DocDet&ObjectId=Mzc5ODc>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

*Представленный выше обзор показывает, что низкоуглеродное развитие - уже реальность сегодняшнего дня.*

Представленный выше обзор показывает, что низкоуглеродное развитие – уже реальность сегодняшнего дня. Прогресс во внедрении зеленых технологий может идти быстрее или медленнее, по-разному в разных странах, но сам вектор развития очевиден. Многие низкоуглеродные процессы в России уже идут, даже если официальные лица, бизнес и население и не подозревают о наличии такого термина. Это, прежде всего, энергосбережение и повышение энергоэффективности.

Однако, увы, разрыв в «низкоуглеродности» с развитыми странами, а теперь и с Китаем, не сокращается, а скорее увеличивается. Если не переломить эту тенденцию, то на традиционный для нашей классической литературы вопрос «Кто виноват?» будет ответ: «враги» из ЕС, которые вводят «дискриминационные» платежи и не хотят покупать нашу продукцию, произведенную с высокими удельными выбросами парниковых газов; китайцы, которым не нужен наш дорогой газ; Америка, куда невозможно поставлять СПГ по нашим ценам и т. д., и т. п.

Придется отвечать на второй вопрос – что делать? Даже если не строить никаких низкоуглеродных планов, жизнь заставит идти в одном русле глобальной конкуренции. Поэтому нужно заблаговременно встраивать «низкоуглеродность» в сценарии развития, какой бы странной эта идея сейчас не казалась.

# Цифры и факты

## Переход к низкоуглеродному развитию -

реальность сегодняшнего дня

## На 1 трлн долларов

вырастут затраты мировой экономики при годовой отсрочке действий по стабилизации концентрации CO<sub>2</sub> на уровне 450 ppm



## Китай

уже вошел в число мировых лидеров по ВИЭ

## Почти до 100%

вырастет к 2050 г. доля низкоуглеродных технологий в электроэнергетике ЕС



### Миссия WWF

Остановить деградацию естественной среды планеты для достижения гармонии человека и природы.

[www.wwf.ru](http://www.wwf.ru)

ISBN 978-5-9902255-3-4



9 785990 225534

### Всемирный фонд дикой природы (WWF):

109240 Москва, а/я 3, ул. Николаямская, д. 10, стр. 3; тел: +7 (495) 727 09 39; факс: +7 (495) 727 09 38  
[russia@wwf.ru](mailto:russia@wwf.ru)