

BP review reveals slowing world energy consumption growth but increasing carbon emissions

Обзор BP выявляет снижение роста мирового потребления энергии, но дальнейшее увеличение выброса углерода

После выхода статистического обзора мировой энергетики BP в 2007 г. Christof Riihl, недавно назначенный главным экономистом компании, вызвался разъяснить основные моменты обзора, опубликованные ниже.

В течение нескольких лет энергия была одной из основных тем обсуждения в мире: причиной этого обычно является стремительный рост цен и темпов ее потребления, которые мы имели возможность наблюдать в последнее время.

Основываясь на данных, опубликованных в последнем *Статистическом Обзоре Мировой Энергетики*, я проведу оценку достижений энергетической промышленности с двух точек зрения. Сначала я опишу относительно долгосрочные изменения, сравнив ситуацию за последние пять лет с более ранней. Затем я сфокусируюсь на том, что и почему изменилось с начала 2006 года.

Взгляд на ситуацию с долгосрочной перспективой помогает оценить масштаб изменений: с ростом глобальной экономики темпы потребления энергии ускорились по отношению к ВВП, несмотря на высокие цены. Изучение недавних тенденций же освещает проблемы, вызванные высокими ценами на энергию, и даже предполагает возможность возвращения к модели экономического роста с менее интенсивным потреблением энергии. Оба взгляда позволяют прийти к важным выводам, в том числе касающихся выброса углерода в атмосферу.

Цель этой статьи – предоставить подробный анализ того, что и почему вызвало такие перемены. Я хотел бы начать с оценки мировой энергетики с 2001 по 2006, и ее сравнения с более ранними периодами, чтобы предоставить контекст для оценки недавних изменений.

Анализу мешает то, что мир не стоит на месте. Последние пять лет характеризуются бурным ростом глобальной экономики, а предыдущие пять лет – с 1996 по

2001 г. – в первую очередь финансовым кризисом в странах Азии и реструктуризацией китайской угольной промышленности. Ранние 1990-е годы запомнились благодаря краху Советского Союза и его экономической и энергетической систем. В свете этих факторов и того, что историю нельзя аккуратно разделить на пятилетние отрезки, что случилось за это время с мировыми энергетическими рынками? Как изменились ключевые силы, управляющие ими?

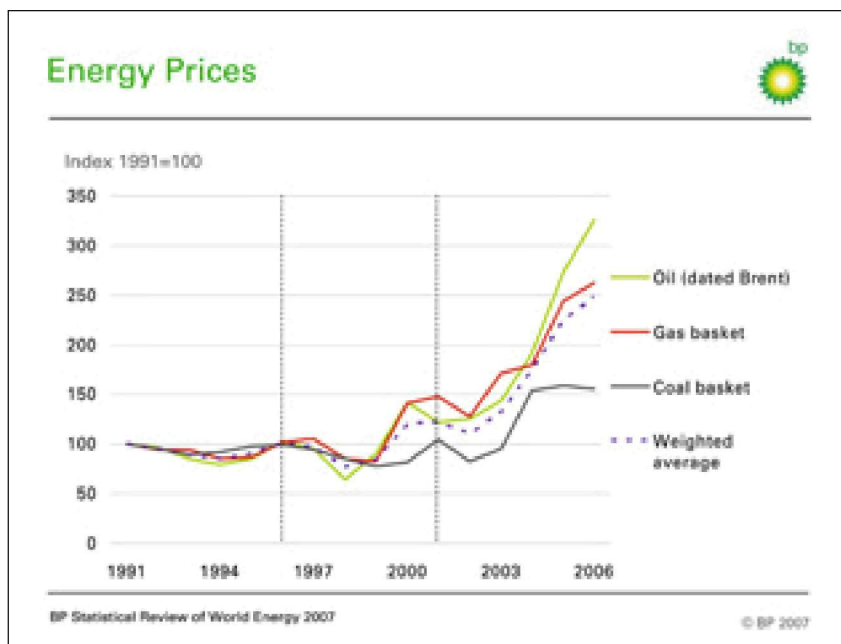
Стоимость энергии

Начать проще всего с изменения цен на энергетические ресурсы, которые все значительно выросли, вне зависимости от типа. Тем не менее, нынешняя тенденция изменения цен на энергию отличается от привычной.

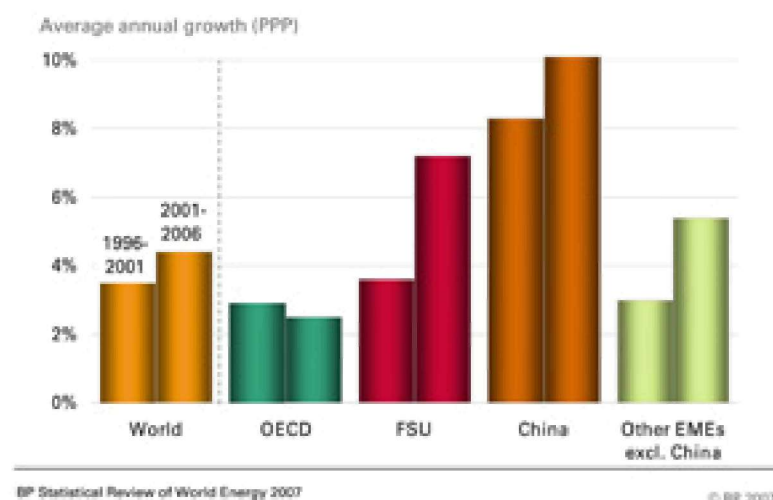
Стоимость энергии находилась на приблизительно одном уровне с 1991 по 96 годы благодаря достаточным и растущим запасам, но ситуация изменилась из-за снижения спроса

на сырье, вызванного финансовым кризисом в странах Азии. В частности, цены на нефть упали до 10\$ за баррель. Затем действия ОПЕК сбалансировали рынок и цены вернулись на уровень, превысивший начало 1990-х. Тенденции изменения цен на газ соответствовали нефти из-за прекращения завышения цен на газ в США и соотношения с индексом цен на нефть в других рынках. Уголь добывался в достаточном количестве. К 2001 г. средние цены на углеводороды увеличились на 59% с их падения в 1998 г. Тем не менее, средний рост цен за весь период с 1996 по 2001 составил лишь 8%.

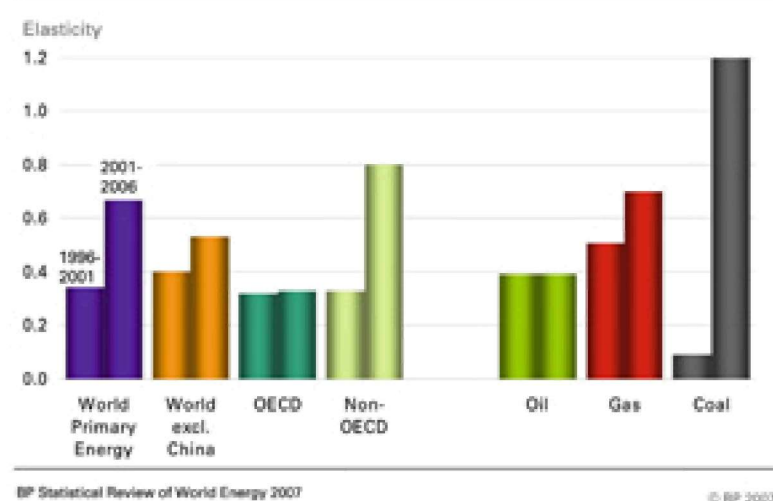
В последние пять лет стоимость энергии колоссально возросла: цены на нефть росли с каждым годом, несмотря на то, что добыча сейчас превышает спрос. Цены на природный газ большей частью увеличивались пропорционально, особенно на рынках в европейском и тихоокеанском регионах. Тем не менее, цены на газ на рынках США



World Economic Growth



Income Elasticities of Energy Demand



и Великобритании, которые характеризует более жесткая конкуренция, несколько раз опускались из-за недостаточного спроса и растущего импорта природного газа. Цены на уголь росли по всему миру, но с меньшей скоростью, чем на нефть или газ, и в последние несколько лет фактически стабилизировались.

В среднем за последние пять лет цены на нефть выросли более чем вдвое, на газ – на 75%, и на уголь – на 46% по сравнению со средними ценами 1996-2001 гг. Текущие курсы акций указывают на то, что многие участники рынка ожидают, что высокие цены на нефть продержатся как минимум до конца декады.

Следующий фактор, который

следует принять во внимание – рост потребления энергии. Во-первых, стоит отметить, что потребление всех типов энергетических ресурсов, кроме ядерного топлива, ускорилось в 2000-06 годах по сравнению с предыдущей пятилеткой. Ускорение мирового потребления энергии из первичных источников составило 1.2% в год в 1996-2001, но уже 3% в 2001-06. Китай, отвечающий более, чем за половину мирового роста потребления энергии за последние пять лет, лидирует в сводных данных, но это ускорение было отмечено и в остальном мире, составив от 1.2% до 1.9% ежегодно.

Важно то, что страны ОЭСР не ответственны за этот феномен. Рост

потребления энергии замедлился в странах ОЭСР, но ускорился в Тихоокеанском регионе, в Африке, на Среднем Востоке, на территории бывшего Советского Союза, и в Южной и Центральной Америке.

Как же соотнести быстрый рост стоимости энергии с ускорением ее потребления?

В первую очередь это объясняет экономический рост. За последние пять лет мировая экономика значительно укрепилась: ее рост, измеренный в курсах обмена «паритета покупательной способности» (ППС) составил 4.4%. Это превысило средний рост в 3.5%, зарегистрированный в 1996-2001 годах, что делает последние пять лет периодом сильнейшего экономического роста с 1960-х годов.

Ускорение экономического роста сконцентрировалось вне стран ОЭСР, в первую очередь в Китае, и случилось, несмотря на скачок цен на энергию. Экономический рост стран ОЭСР на самом деле в среднем замедлился до 2.5% ежегодно, причем замедление было отмечено и в США, и в ЕС.

Таким образом, появляется вопрос – в какой степени можно объяснить рост мирового энергопотребления экономическим ростом? Чтобы проанализировать эту связь, мы можем использовать понятие энергетической эластичности – отношения роста потребления энергии к росту ВВП. При высокой эластичности экономический рост в большей степени зависит от энергии.

Несмотря на высокую стоимость энергии, эластичность в 2001-06 годах выше, чем в предыдущую пятилетку. Иначе говоря, потребление энергии росло быстрее по отношению к ВВП с 2001 по 2006 г. чем в предыдущий период; это верно, даже если исключить из расчетов Китай. Подобные расчеты можно использовать и для 1991-96 годов, хотя на данные оказывают влияние последствия развала Советского Союза для ранее входящих в него стран.

Нефть – единственное топливо, для которого эластичность прибыли осталась постоянной в 2001-06. Это не случайность, что спрос на нефть был относительно низок, когда рост

цен на нее значительно превысил рост цен на прочие топлива. Опять же, эта тенденция не наблюдалась в странах ОЭСР, где замедление экономического роста вызвало замедление роста энергопотребления. Потребность ОЭСР энергии по отношению к ВВП осталась неизменной, тогда как в других странах это соотношение увеличилось. Таким образом, экономический рост развивающихся стран потребовал больших энергетических затрат, несмотря на высокую стоимость энергии. Экономический рост в ОЭСР оказался относительно менее энергозависимым – у большинства потребителей уже имеются автомобили, и достаточный обогрев и охлаждение.

Изучение промышленной активности в странах ОЭСР также демонстрирует уменьшение доли секторов, требующих больших энергетических затрат и увеличение доли менее энергозависимых секторов. Это может быть вызвано сочетанием высоких цен на топливо и долгосрочных структурных изменений. В сводных данных, таким образом, отражаются два последствия: изменение распределения потребления энергии внутри стран, и изменения в доли стран в мировом потреблении энергии.

Таким образом, ускорение роста потребления энергии можно лишь частично объяснить экономическим развитием. Оно действительно является основным двигателем в этом процессе; в любом случае связь между экономическим ростом и ускорением потребления энергии усилилась в последние годы – Китай является первым тому примером. Но существует и заметная разница в интенсивности использования энергии промышленными отраслями между странами ОЭСР и всеми остальными. Кроме того, кажется, что последствия скачка цен, подавившие рост потребления энергии, отразились в первую очередь на более открытых и богатых рынках ОЭСР.

Я хотел бы остановиться на последствиях ускорения роста потребления энергии вне ОЭСР, в первую очередь – на том, что случилось с топливным рынком. С середины 1980-х до конца 1990-х ситуация была ясна. Природный газ был предпочитаемым топливом, особенно в области генерации электричества. Его доля на рынке выросла (в первую очередь за счет понижения доли угля), а позиции нефти, ядерных и гидроэлектростанций

оставались относительно стабильными. Тем не менее, в последнее время ситуация начала меняться, частично из-за скачка цен, а частично – благодаря изменениям в экономике Китая.

На мировом уровне рыночная доля угля опять выросла, сделав его наиболее быстро завоевывающим рынок топливом. Это – результат резко возросшего использования угля в Китае и прекращения удержания запасов угля остальными странами в ответ на рост цен. На рынках вне Китая доля угля стала стабильной, в то время, как доля природного газа стабилизировалась по всему миру. Потребление газа все еще растет быстрее всех других видов топлива во всех странах, кроме Китая. Но использование угля в Китае достигло

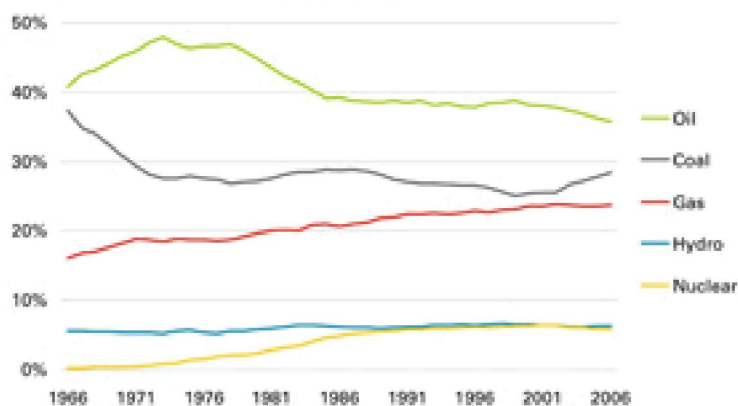
таких масштабов, что повлияло не только на рыночную долю газа, но и заставило нефть начать сдавать свои мировые позиции. Это отражает тот факт, что цены на нефть подскочили наиболее резко, как и то, что в последнее время рос спрос в первую очередь на электричество и прочую статическую энергию, а не на горючее для транспортировки. По всему миру стабильно растет спрос на электричество, намного превышая рост спроса на первичное сырье, причем в первую очередь вне, а не внутри ОЭСР.

Ситуация в США отличается от вышеописанной. Там высокие цены на природный газ снизили его потребление и уменьшили его долю на рынке.

World Fuel Shares



Share of global primary energy consumption



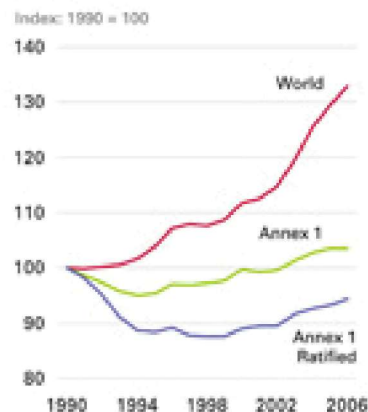
BP Statistical Review of World Energy 2007

© BP 2007

Carbon Emissions

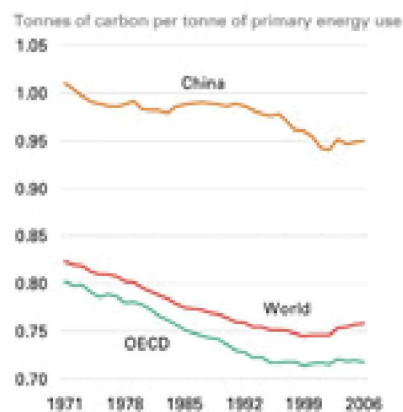


World Carbon Emissions

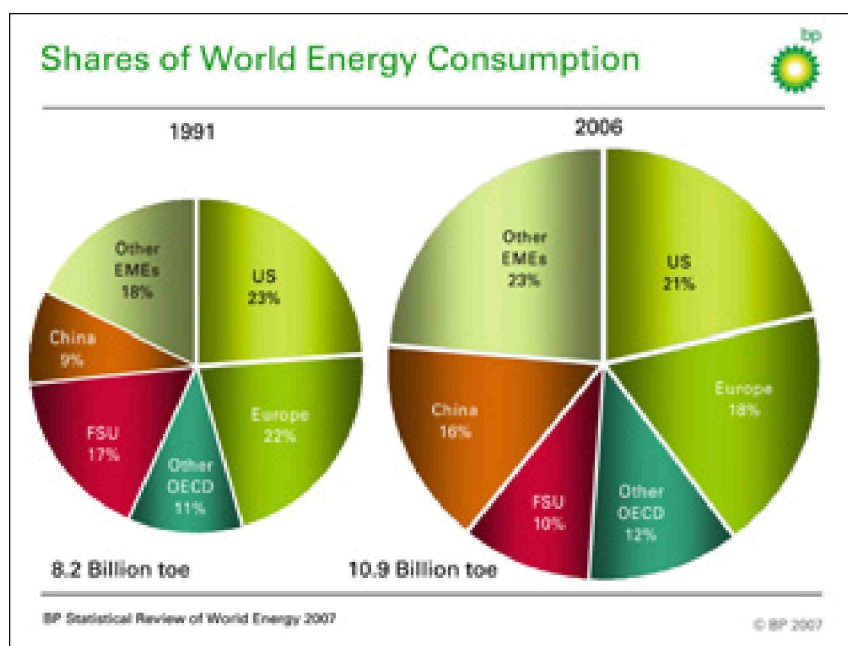


BP Statistical Review of World Energy 2007

Carbon Intensity



© BP 2007



Кроме того, снижение промышленного потребления энергии (в первую очередь природного газа) даже вызвало некоторое увеличение доли нефти.

Все это получило свои последствия в тенденциях выброса в атмосферу углерода. Рост потребления энергии вызвал увеличение доли угля на рынке. Рост выброса углерода, вызванного потреблением углеводородов, возрос до 3.4% ежегодно с 2001 г, что в три раза превышает показатель за предыдущие пять лет. Единственным регионом, где ежегодный рост выброса углерода замедлился, стала Северная Америка.

Потребление энергии также стало более зависимым от соединений, содержащих углерод: т.е. выброс углерода возрос непропорционально росту потребления энергии. Хотя углеродная интенсивность энергетики стабильно уменьшалась с 1970 до 1996, в 1996-2001 она вышла на плато, а затем начала увеличиваться. Траектория увеличивающейся концентрации CO₂ не изменяется, несмотря на укрепление международного мнения, что с этим явлением надо бороться. В этой статье мы рассчитывали выброс углерода, основываясь лишь на данных о потреблении горючего топлива, используя стандартные коэффициенты пересчета. Таким образом, в расчетах не учитывается уловленный углерод, а также другие источники выброса и прочие газы, вызывающие парниковый

эффект. Соответственно, наши данные могут отличаться от предоставленных другими источниками.

Тем временем в мире увеличивается озабоченность надежностью энергоснабжения, частично вызванная ростом цен, частично – сомнениями в геополитической стабильности. Кроме того, растет беспокойство касательно изменяющейся географии распределения энергии. Что же происходит?

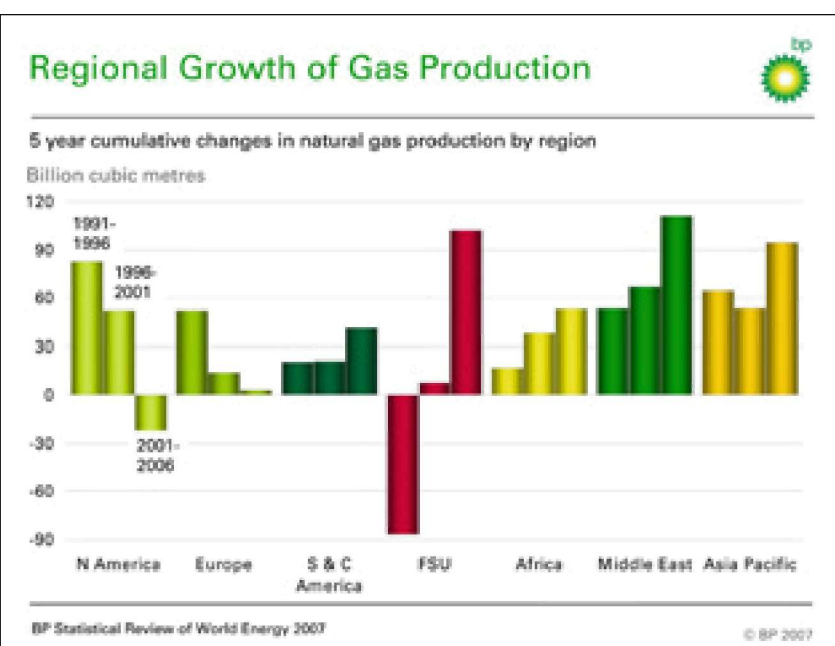
Продолжается перераспределение как поставок, так и спроса на энергию – а следовательно, структуры торговли. Этот процесс в первую очередь вызван

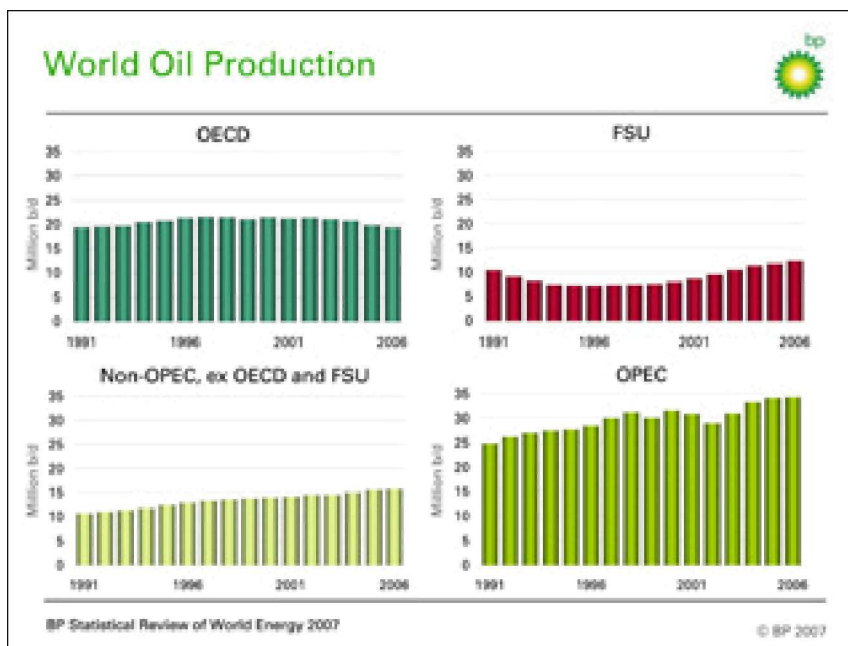
экономическим ростом стран вне ОЭСР, и постепенным истощением углеводородных ресурсов, в первую очередь в ОЭСР. Таким образом, изменяется география баланса энергетических рынков и добычи энергии.

Изменение структуры мирового потребления энергии в первую очередь вызвано событиями в Китае, который отвечает за 46% роста мирового потребления энергии за 2001-06 годы, из которых 73% составляет уголь. Это подняло долю Китая в мировом потреблении энергии до 16%, хотя в 1991 году она составляла лишь 9%. В начале 1990-х годов развал Советского Союза вызвал снижение потребления энергии в ранее входивших в него странах, хотя с тех пор их доля опять начала расти. В то же время, медленный рост потребления энергии в ОЭСР вызвал уменьшение его удельной доли на 5.5 процентов, составив менее 52%.

Параллельно произошел сдвиг в добыче энергии. Уголь, потребляемый в Китае, большей частью поставляется самим Китаем, который теперь отвечает за 40% мировых поставок угля, вызвав их рост на 73% с 2001 г.

Газ стал более международным видом топлива благодаря конструкции трубопроводов, идущих на огромные дистанции. В 1991 г. лишь 15.7% газа, добываемого в мире, пересекало международные границы (вне стран СНГ). К 2006 г. эта цифра выросла до





26%, что означает ежегодный рост около 6%. В начале 1990-х добыча газа увеличилась в каждом регионе вне стран бывшего Советского Союза. За последние же пять лет добыча в Северной Америке упала на 3%, а в Европе – вышла на плато. Самое серьезное падение уровня добычи газа произошло на крупнейшем и пятом крупнейшем мировых рынках – США и Великобритании. Тем временем мировая добыча все более разнообразилась; число экспортеров сжиженного природного газа увеличилось с восьми в 1991 году до 14 сегодня.

Мировая добыча нефти проходит подобное структурное изменение. Добыча ОЭСР достигла пика в 1997 г. когда месторождения в Северном Море перестали балансировать снижение добычи в США. В последнее же время темпы добычи в Великобритании, Норвегии и Мексике также начали падать и добыча ОЭСР, бывшая на плато в 1996–2001, стала демонстрировать стабильное снижение.

Добыча вне ОЭСР в странах, не входящих в ОПЕК, продолжает неуклонно расти. Добыча нефти в странах бывшего Советского Союза стабилизировалась в середине 1990-х годов, а затем перешла в стадию бурного роста. Добыча в ОПЕК-11 медленно увеличивается, но изменяется от года к году, так как ее темпы зависят от рыночных условий. 27% роста добычи ОПЕК с 2001 г. приходится на газоконденсат, добыча которого превышает официальные нормы. Страны

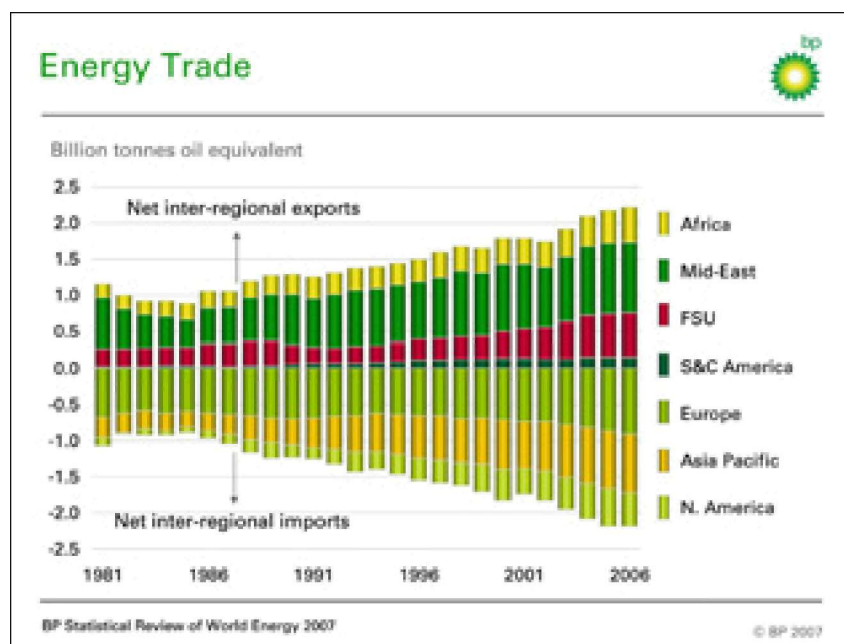
бывшего Советского Союза (БСС) и Среднего Востока отвечали за 51% мировой торговли нефтью как в 1996, так и в 2006 гг. При этом за этот период доля БСС выросла с 8% до 13%, а Среднего Востока, соответственно, упала с 44% до 38%.

Конечный эффект этих различных тенденций – рост мировой добычи нефти продолжается и покрывает текущий спрос, но в первую очередь за счет добычи стран вне ОЭСР, среди которых выделяются страны, где рынком владеют государственные нефтяные компании.

Сложное взаимодействие различных сил возымело еще один эффект на мировую торговлю энергией, которая

всегда была – и остается – в первую очередь торговлей нефтью. 64% мировой нефти, 26% природного газа, и около 15% угля участвуют в международной торговле. Часть топлива, идущая на продажу, продолжает расти благодаря увеличивающемуся географическому разрыву между основными потребителями и добытчиками. Если вкратце, то регионы, импортирующие энергию, продолжают импортировать все больше, а экспортирующие все увеличивают темпы экспорта. Последние тенденции изменения темпов добычи и потребления указывают на то, что эта ситуация сохранится в ближайшем будущем, причем больше всего вырастет торговля природным газом. Мировые запасы нефти и газа оказались расположены далеко от основных регионов потребления, в то время, как резервы угля, как правило, географически находятся недалеко от рынков потребления.

К каким же выводам можно прийти, рассмотрев тенденции изменения мировой энергетики в более широком свете? 2001–06 годы оказались периодом высоких и быстро растущих цен на энергию, а также бурного экономического роста по всему миру (кроме стран ОЭСР). Этот рост вызвал большие энергозатраты, в первую очередь с использованием углерода, что расширило существующий разрыв между регионами – добытчиками и регионами – потребителями энергии. Эти тенденции послужили сигналом к



дальнейшему увеличению беспокойства касательно изменения климата и надежности поставок энергии.

Тем не менее, потребители энергии пользуются преимуществом бесперебойного доступа к энергии, пусть по гораздо более высоким ценам, чем раньше. Добытчики энергии пользуются высокой прибылью, вызванной ростом цен. Надежность поставок для добытчиков и потребителей обеспечивает функционирование мировых рынков. Практические макроэкономические правила и гибкость мировой экономики защитили ее от удара поднимающихся цен на энергию. Тем не менее, события последних пяти лет идут вразрез с энергетической стратегией и мешают долгосрочным планам многих стран.

Теперь, описав события предыдущих лет, мы переходим к вопросу – что случилось с энергетикой в течение последнего года, и что это означает в контексте более ранних тенденций?

Обзор 2006 года

Взгляд на кратковременную перспективу отправляет нас обратно к началу бурного экономического роста, которым отличались не только последние пять лет, но и 2006 год. Мировой экономический рост, измеренный в курсах обмена ППС, составил в прошлом году 5.3% – наивысший уровень с 1973 года.

С многих сторон 2006 год соответствовал тенденциям, установившимся в последние несколько лет:

- Каждый регион мира развивался быстрее, чем в среднем за последние 10 лет.
- Еще большая доля мирового ВВП была произведена в развивающихся странах share. В 2006, экономика стран вне ОЭСР предоставила 67% мирового роста ВВП.
- Доля Китая в росте мировой экономике приближается к доле ОЭСР, составив 29% – больше, чем США, ЕС и Япония, вместе взятые.

Лишь в одном отношении 2006 год отличается от предыдущих. За последние несколько лет развитие энергетики почти в точности соответствовало глобальному росту ВВП. Но в 2006 – и части 2005 – эластичность энергетики уменьшилась. В 2006 г. потребление энергии из первичного сырья выросло на 2.4%, а ВВП – на 5.3%, значительный разрыв по сравнению с предыдущими годами.

Что же случилось? Указывают ли эти данные на структурное изменение в описанных ранее тенденциях, или это лишь циклические отклонения, незначительные взлеты и падения, которые со временем уравниваются друг друга?

Лучший способ найти ответ на этот вопрос – рассмотреть развитие энергетики в прошлом году отдельно для каждого вида топлива и для каждого региона. В целом, данные указывают на то, что наибольшее влияние оказывают высокие цены на топливо.

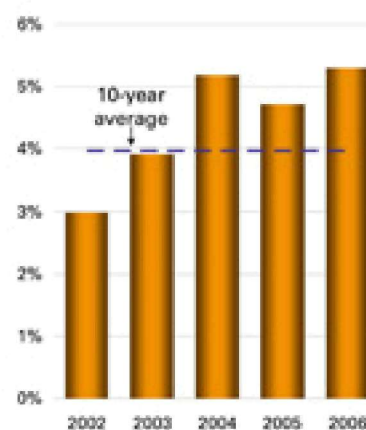
Снижение потребления энергии наиболее очевидно в странах ОЭСР. В 2006 году спрос на энергию в ОЭСР

значительно понизился, несмотря на неплохой рост экономики. Но широко распространен и спад в эластичности энергетики. Данные демонстрируют улучшения по всему миру: рост потребления энергии по отношению к росту ВВП снизился и в странах, не входящих в ОЭСР, включая Китай.

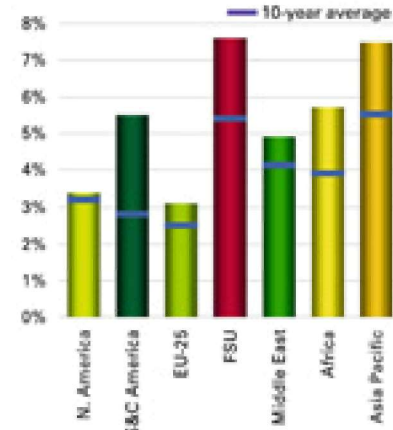
Если рассматривать отдельно каждый вид топлива, рост потребления нефти замедлился по сравнению со статичными видами энергии, газом и углем. Можно вспомнить, что увеличение цены на нефть превысило все остальные виды топлива в 2006 году, составив 19.5% (стоимость газа выросла на 7.5%, угля – на 2.5%).

World Economic Growth

Global GDP growth (PPP)



Regional GDP growth in 2006 (PPP)

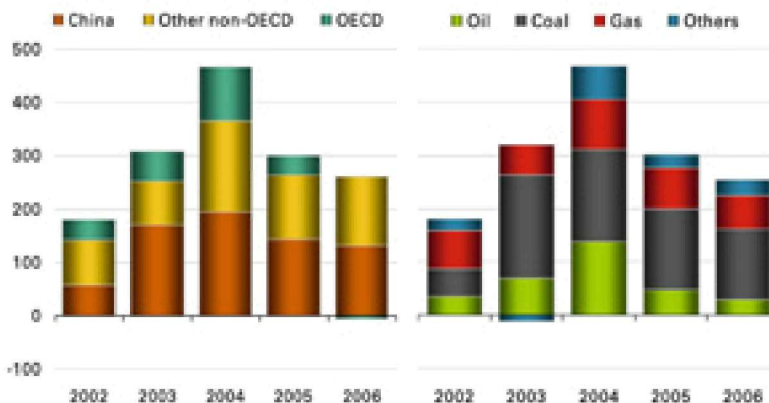


BP Statistical Review of World Energy 2007

Source: IMF WEO
© BP 2007

World Energy Consumption Growth

Million tonnes oil equivalent



BP Statistical Review of World Energy 2007

© BP 2007

В очередной раз спрос на уголь рос быстрее всего, причем на Китай пришлось 39% мирового спроса на уголь и 72% его роста. Вообще потребление угля составило более половины роста мирового потребления энергии; таким образом, доля угля на мировом рынке еще более возросла, а нефти - понизилась.

Тем не менее, как и за более продолжительный период времени, эти тенденции вызваны двумя основными механизмами. Один – изменение относительного веса стран с различными профилями энергопотребления в условиях ускорения экономического роста вне ОЭСР. Второй – изменения, происходящие внутри самих стран,

другой вид топлива, либо тем, что потребление различных видов топлива растет с различной скоростью при развитии экономики.

Замена топлива и переход на другие типы сыграло важную роль в развитии мировой энергетики в 2006 году. Среди извлекаемого топлива в ОЭСР доля угля снизилась, но потребление газа все еще растет быстрее, чем других видов. При этом в странах ЕС доля угля увеличилась более других, а за ним последовала нефть. Далее мы обсудим, почему так произошло.

Я хочу еще раз подчеркнуть, что наблюдаемая тенденция различного использования топлива разными странами может быть вызвана как

циклическими отклонениями.

Результаты 2006 г. показывают, насколько велик вес стран с высоким ВВП и высоким спросом на углерод. Хотя потребление энергии уменьшилось во всех регионах, этого не случилось с потреблением углеродосодержащих веществ. Доля потребления угля в странах, не входящих в ОЭСР, росла с такой скоростью, что его вклад в мировой выброс углерода в атмосферу превышает общее уменьшение потребления энергии.

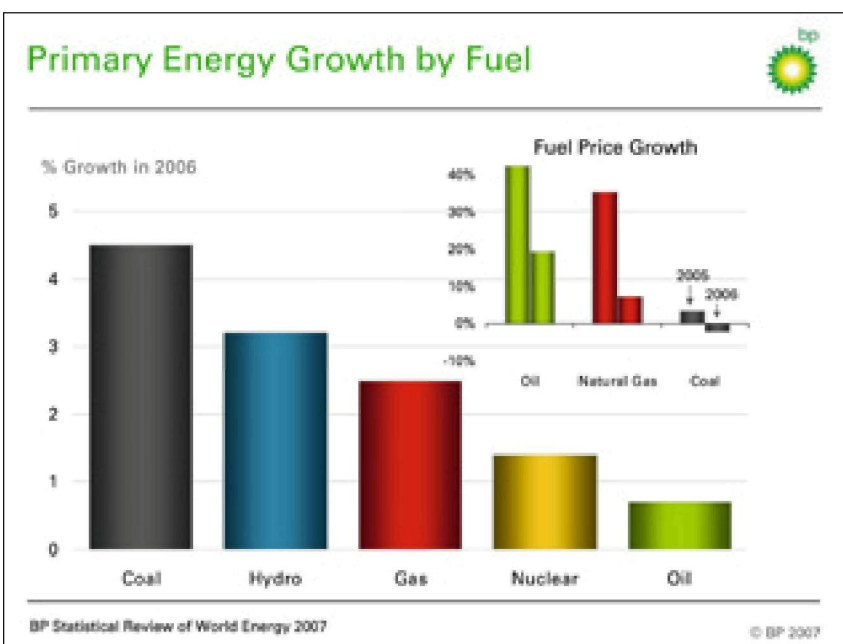
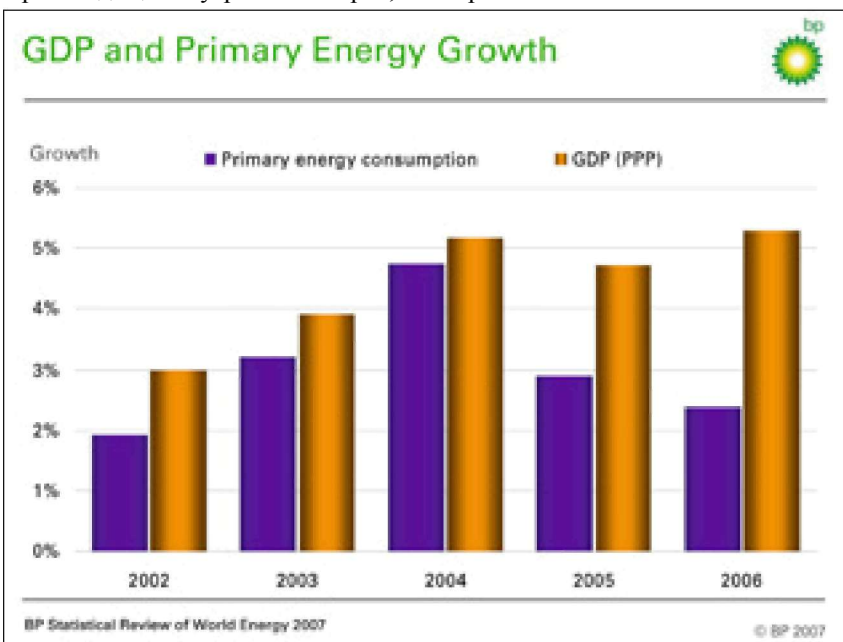
Таким образом, в 2006 г. мы видим продолжение тех же тенденций, что и в последние пять лет.

Мировые запасы нефти

Доказанные запасы нефти все еще превышают 1.2 триллиона баррелей, что при нынешнем уровне добычи обеспечит более 40 лет поставки топлива. В 2006 году мировые доказанные запасы составили на 1 миллиард баррелей меньше, чем в прошлом: снижение запасов в Мексике и Норвегии превысило увеличение запасов в России и Бразилии. Стоит, правда, отметить, что, как это часто случается, для многих стран мы указали цифры 2005 года из-за несвоевременных отчетов. По этой же причине мировые запасы, указанные нами в прошлом году, сейчас были пересмотрены: было добавлено почти 9 млрд баррелей, что является 15-м подряд увеличением запасов до этого года. В этом году мы также добавили отдельное значение в таблице резервов (в графе «другие») для той части канадских нефтеносных песков, которые еще не являются доказанным запасом – дополнительные 164 млрд баррелей.

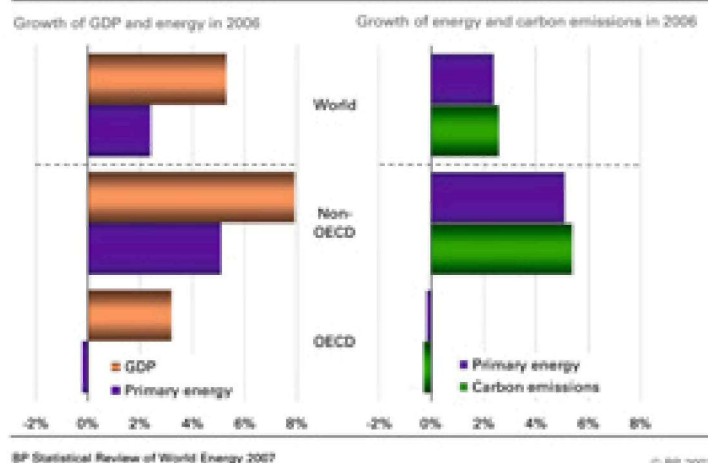
Мировые доказанные запасы природного газа теперь превышают 181 триллион кубических метров, на триллион кубометров больше, чем в прошлом году, чего при нынешних темпах добычи должно хватить более чем на 60 лет. Большая часть увеличения запасов приходится на членов ОПЕК.

Таким образом, доказанные запасы нефти и газа увеличивались с 1980 г., когда мы впервые начали их измерять. Их будет достаточно для покрытия спроса в ближайшие несколько десятилетий.



вызванных либо переходом на структурными изменениями, так и © 2007 EAGE

GDP, Energy and Carbon Emissions



Заключение

Что все это означает для нас? В заключение, я хотел бы вернуться к фундаментальному взаимоотношению между ВВП, потреблением энергии и ростом выброса углерода.

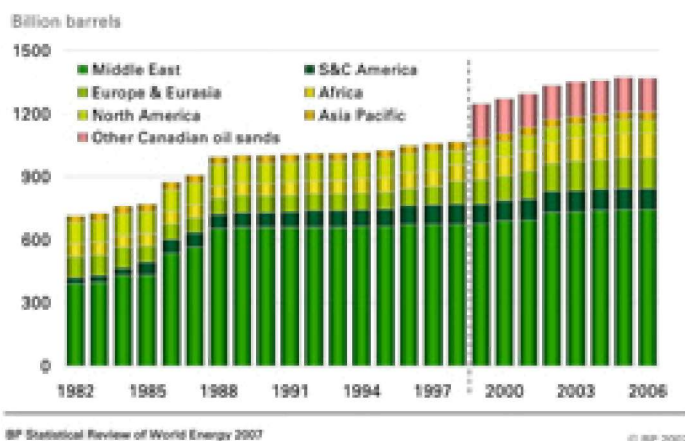
Для последних пяти лет было характерно ускорение экономического роста в странах вне ОЭСР, которое было почти пропорционально ускорению роста потребления энергии. Одним из следствий этого стало то, что разрыв между ВВП и потреблением энергии расширялся медленнее, чем в предыдущие годы.

По всему миру ускорение роста потребления энергии было в первую очередь вызвано статическими видами энергии. Частично из-за высоких цен на топливо, частично из-за его месторасположения и удобства добычи, и частично благодаря спросу, вызванному индустриализацией и экономическим развитием, уголь стал наиболее требуемым топливом, чья доля на рынке мирового потребления энергии продолжает расти. Как следствие, маленький разрыв между ростом потребления первичного сырья и ростом выброса углерода в атмосферу сокращается. Соответственно, роль углерода в глобальной энергетике еще более выросла за последние пять лет.

Дает ли тщательный анализ результатов 2006 года повод надеяться, что эти тенденции еще изменятся? В 2006 рыночные условия вызвали замедление роста потребления первичного сырья – в первую очередь тех видов горючего, стоимость которых возросла больше других.

Эластичность энергетики, соотношение роста потребления энергии и экономического роста, улучшилась в 2006 г. Тем не менее, насыщенность углеродом, определяющая коэффициент связи между ростом потребления энергии и ростом выброса углерода в атмосферу, ухудшилась из-за увеличения роли угля в мировой экономике. Данные не указывают на то, что эта тенденция изменится сама по себе, но, тем не менее, позволяют надеяться на лучшее: 2006 год показал, что глобальная энергетическая система реагирует на изменение стоимости топлива – а значит, введение штрафа на углерод также возымело бы свое влияние.

World Oil Reserves



GDP, Primary Energy and Carbon Emissions

