

## Нет простых решений для грядущих энергетических проблем.

Эндрю Гаулд (Andrew Gould), председатель Schlumberger, недавно озвучил мнение этой сервисной компании по поводу динамики мировой энергетической безопасности на конференции Deloitte Energy в мае. Сообщение прозвучало пугающе для газового и нефтяного бизнеса, пытающегося отвечать мировому спросу на его продукцию, но и геологическому научному сообществу будет небезынтересно ознакомиться с этим посланием.

Разумеется, существует множество тем, затрагивающих энергетическую безопасность, которых я касаться не буду. Но в качестве введения позвольте ознакомить вас с основными выводами исследования Национального нефтяного совета (National Petroleum Council) «Перед лицом суровой правды в энергетике». Опубликовано в конце 2007г. исследование насчитывает уже более 1,5 млн. скачиваний и вызвало значительный политический и общественный интерес как в США, так и в других странах. Я не стану в подробностях описывать обширную базу участников из индустрии и заинтересованных групп, которые внесли свой вклад, и «Schlumberger» в том числе, но справедливо отмечу, что еще ни одно исследование NPC ранее не привлекало внимания столь большого числа представителей самых разных профессиональных областей. После обсуждения выводов исследований я вкратце расскажу о том, почему мы оказались в такой сложной ситуации в отношении энергетических запасов, и почему ответная реакция со стороны предложения остается медленной.

Министр энергетики США попросил NPC изучить три вопроса в основе данной проблемы. Во-первых, какие прогнозы на будущее в сфере мировых природных запасов нефти и газа? Во-вторых, можно ли купить прирастающие запасы on-line, вовремя и по разумной цене,

чтобы соответствовать спросу, не подвергая риску экономическое развитие? И в-третьих, каких стратегий в сфере нефтегазовых запасов и/или спроса следует придерживаться США, по рекомендациям NPC?

Выводы были представлены в виде отчета объемом более 400 страниц, а затем составили резюме под названием «Суровая правда», и оно представляет главный интерес для настоящей дискуссии. Представленные выводы не всегда политкорректны, спорны для многих, но без сомнения они отражают именно суровую правду.

Результаты исследования показали, что уголь, нефть и природный газ останутся незаменимыми при общем прогнозируемом росте энергопотребления, а также что на данный момент в мире не истощается запас энергетических ресурсов, хотя риск истощения ресурсов может значительно возрасти, если продолжать и увеличивать добычу нефти и природного газа на исторически надежных и привычных месторождениях. Этот риск ставит сложные задачи при решении вопроса о подготовке к росту глобального энергопотребления.

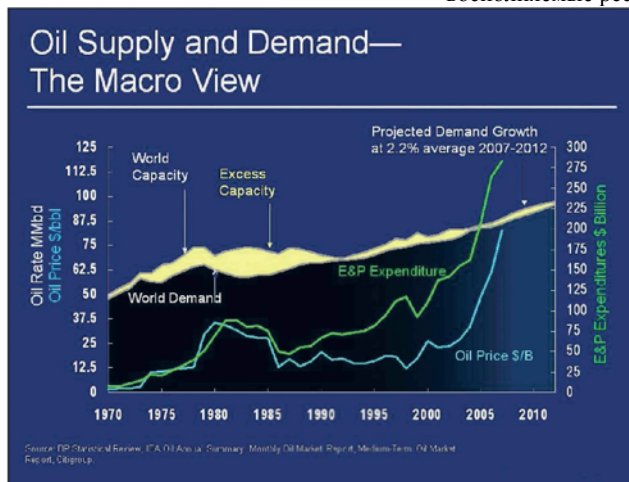
Для уменьшения риска необходимо увеличение количества всех экономических энергетических ресурсов, таких, как уголь, атомная энергия, биомасса и прочие восполняемые ресурсы,

а также новые месторождения нефти и газа. Каждый вид ресурсов предполагает определенные сложности, в том числе ограничения по политическим или экономическим причинам, либо из-за безопасности и защиты окружающей среды. И каждый ресурс требует развитой инфраструктуры для обеспечения разработки и транспортировки.

Исследование NPC также сделало выводы об обеспечении энергетической безопасности. В них особенно подчеркнули, что не может существовать энергетической безопасности США без мировой энергетической безопасности, что большая часть работников энергетического сектора США, включая высококвалифицированных инженеров и научных работников, достигнут пенсионного возраста в ближайшие 10 лет и что политика по ограничению выброса диоксида углерода изменит соотношение используемых энергетических ресурсов, увеличит цены в области энергетики и потребует снижения спроса.

Но прежде, чем подробно останавливаться на вопросе о нефти и газ, я бы хотел прокомментировать три пункта, которые, как мне кажется, недооценивают все заинтересованные группы и которые играют важную роль в обсуждении нашей темы.

Первый вопрос – о соразмерности. Смогут ли альтернативные ресурсы соответствовать масштабам современных технологий



## Domination of Hydrocarbon Fuels—A View from 2003

- 1.7% annual energy increase translates to the need for 11 m b/d extra oil by 2010. Lost production through decline adds the need for a further 33 m b/d
- Demand increasingly met by non-OECD countries—Brazil, Caspian, West Africa, China and Middle East OPEC
- Gas supply plentiful but environmental factors, technical issues and investment level are critical



## Supply and Demand— with Demand Continuing to Rise

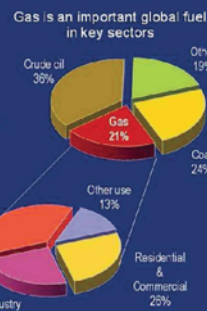


- Demand rises by 13.6 mb/d between 2006 and 2015 compared to 11 mb/d between 2001 and 2010
- Assuming no change in modeled rate, 23.9 mb/d will be lost to decline between 2006 and 2015
- Planned OPEC and non-OPEC additions total 25 mb/d over the same period—12.5 mb/d need to be found
- These figures are very sensitive to future decline rates

Source: International Energy Agency Reference Scenario

## Natural Gas—A Global Issue

- Global gas demand expected to increase from 2.8 tcm in 2004 to 4.8 tcm in 2030 at average 2%/y
- Cumulative investment of \$3.9 trillion required but confirmed investment after 2010 is not clear
- Biggest increases in demand lie in the developing economies of the Middle East, China, India & Africa
- North American capital costs are the highest where spending goes mainly on combating decline



Data source: IEA 2004

и вытеснить ископаемые виды топлива? Потребуется ли альтернативные источники энергии (самым очевидным примером является энергия ветра и солнца) важных достижений и открытий в науке, которые позволят использовать их, не нарушая хрупкий баланс энергоресурсов? В этом случае для примера можно взять кукурузный спирт. Далее, прочие проверенные технологии, такие как атомная энергия и обогащенный уголь, должны пройти через общественный и политические разногласия: нужны длительные сроки, чтобы такие ресурсы сколь-нибудь значительно изменили общую энергетическую картину.

Второй вопрос состоит в том, что для изменения соотношения энергоресурсов в общем, альтернативные источники энергии (каждый из них) потребуют постоянных инвестиций в технологии и инфраструктуру в масштабах, с которыми наша экономика не сталкивалась со времен конца Второй мировой войны.

Третий вопрос касается защиты окружающей среды: насколько мир готов пожертвовать краткосрочным экономическим ростом ради уменьшения риска глобального потепления. Этот вопрос в ближайшие десятилетия будет важнейшим во внутренней и международной политике, цены и ответственность за выбросы обсуждаются различными заинтересованными группами и нациями.

Все вышеописанное означает, что переход с ископаемых видов топлива займет долгое время и, скорее всего, будет проходить в 2 этапа. На первом этапе ископаемое топливо будет использоваться более эффективно — в контексте технологий, разработанных для уменьшения выбросов. Второй этап предполагает переход на альтернативные энергоресурсы, по мере того, как развитие технологий сделает это возможным.

Однако этот процесс займет около 50 лет, в этом согласны NPC, EIA и IEA, поэтому сейчас давайте обратимся к рискам в энергетической безопасности, связанным с запасом нефти и газа на сегодняшний день.

В долгий период после кризиса цен на нефть в 1986 мир комфортно жил в условиях избыточных мощностей, обеспеченных индустрией, а затем последовал шок цен на нефть в 1970-х. В середине 80-х избыточные мощности достигли 12 миллионов б/д. В результате цены на нефть оставались низкими, и у правительства или компаний не было стимула вкладывать средства в новые разработки, инфраструктуру или персонал. В начале 21 века ситуацию ухудшило возрождение активного производства на территории бывшего Советского Союза, сделавшее незаметным тревожный спад в некоторых странах ОПЕК и прочих производителей вне состава ОПЕК. К 2004г. около 70% мировой добычи нефти производилось на месторождениях, находящихся в разработке на протяжении более 30 лет.

Иллюстрация (на предыдущей странице) сделана мной в 2003г. и резюмирует запасы и потребление нефти. Как видите, ожидалось, что спрос возрастет с 11 мб/д до 88 мб/д в 2010, а добыча должна увеличиться в 3 раза, чтобы компенсировать спад производства на старых месторождениях — предполагая средний уровень спада.

С тех пор спрос вне ОЭСР рос гораздо быстрее, чем в пределах ОЭСР, и прогнозируемый показатель в 88 мб/д будет превышен, скорее всего, раньше, чем предполагалось, несмотря на увеличение цен на нефть в четыре раза. Неожиданно быстрый рост спроса вне ОЭСР подтверждается еще раз тем фактом, что

прогноз 2002г. На 2010г. Уже сейчас превышен на 800 кб/д.

Иллюстрация также подчеркивает важность оценки предполагаемого уровня спада для определения необходимого размера инвестиций в разработки и производство. Одним из способов урегулировать уровень спада является увеличение интенсивности бурения, что, кроме того, положительно сказывается на recovery.

На втором рисунке (вверху слева), сделанном в 2007г., четко видны последствия прогнозируемого роста потребления, вызванного, в основном, экономическим развитием. Спрос на период 2006 – 2015гг. оценивается в 13,6 мб/д, а спад производства составит 23,9 мб/д, предполагая, что прогноз уровня спада верный. Это приводит нас к общему показателю потребления в 37,5 мб/д, а добыча при всем планируемом росте составит 25 мб/д, и нехватка может достигнуть 12,5 м/д. Таким образом, потребуются большие усилия, чтобы привести в равновесие эти показатели, не говоря об избыточном запасе, excess supply.

Что касается природного газа, данные IEA показывают, что спрос возрастает в среднем на 2,5% в период с 2004 по 2015, а также некоторые последствия. Потребуется инвестиции в общем размере 3,9 триллиона долларов для обеспечения требуемого запаса энергоресурсов к 2030г., и спрос на энергоресурсы будет увеличиваться все быстрее с ростом экономики. Но именно в Северной Америке цены самые высокие, а большая часть средств расходуется на борьбу со стремительным истощением месторождений, чтобы обеспечить стабильный уровень производства.

Необычайный рост бурения газовых скважин в Северной Америке за последние 5 лет – доказательство тому, что все больше богатых нефтяных скважин выходит из разработки, и их замещают низкокачественными и нерентабельными газовыми месторождениями на суше. У многих из этих резервуаров изначально высокий темп истощения, что значительно влияет на интенсивность бурения и технологические потребности. В частности, переход на горизонтальные скважины повышается, что способствует улучшению контакта в резервуаре и, соответственно, изначально уровня добычи.

Имея на руках данные факты, почему мы так медлим с поиском новых ресурсов? В конце концов, кривая развития сейчас превышает \$100 по всему графику до 2015, и с инвестиционным капиталом проблем быть не должно. По моему мнению, существует ряд факторов, которые в скрытой форме способствуют тому, что быстрое инвестирование в новые энергоресурсы становится сложной задачей для международных и национальных компаний, сталкивающихся со множеством проблем. В том числе – поиск промысловых объектов в условиях быстрого темпа истощения месторождений и инфляции цен,

задержек проектов, сложности технической интеграции, поиска новых резервов и, говоря более обще, увеличения ресурсной базы в целом.

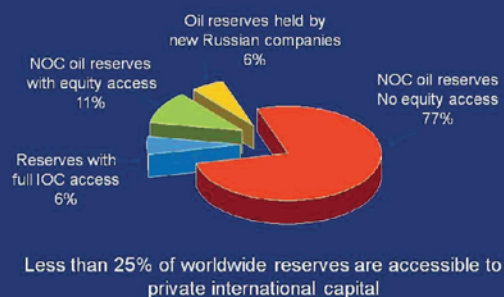
Одним из вопросов, вызывающих большой интерес, является рост ресурсного национализма по всему миру, что ограничивает возможности инвестиций для частного международного капитала, особенно в районах, где возможен был бы быстрый рост производства. Это не означает, что gains не будет, но определенно показывает, что они займут больше времени, чем при открытом доступе. Кроме того, по причинам геополитики и безопасности в некоторых районах затруднены действия по сохранению уровня добычи, либо блокировано развитие новых месторождений в других районах. Притом, что менее 25% мировых резервов открыто для частного капитала, все большая ответственность ложится на национальные нефтяные компании в сфере инвестиций в новые мощности для удовлетворения спроса. Эти обязательства исполняются в различной степени.

Подобный сдвиг в контроле ресурсов имеет основополагающее значение для индустрии нефтяных услуг

по мере того, как все больше работ по разведке и разработке берут на себя национальные нефтяные компании. Помимо этого, большая часть известных углеводородных ресурсов лежит в Центральной Азии, на Ближнем Востоке и в России, и индустрия должна будет функционировать во все более сложных геологических и географических условиях. Мы можем посмотреть, как изменились инвестиции за последние 5 лет, на примере прибылей Schlumberger от трех основных видов заказчиков: национальных и международных нефтяных компаний и уполномоченных независимых операторов.

Отмеченные здесь результаты исследования также драматически повлияли на некоторые крупные проекты с существенными перерасходами, получившими широкую огласку и вызвавшими сложные реакции со стороны акционеров и правительств стран-партнеров. Фактически, учитывая временные рамки, в которых функционирует индустрия, многие проекты были спланированы, снабжены инженерными решениями и бюджетными средствами до того, как индустрию поразила инфляция. В большой степени инфляция была вызвана мировым спросом на сырье и полезные ископаемые.

## Restricted Access to Proven Oil Reserves

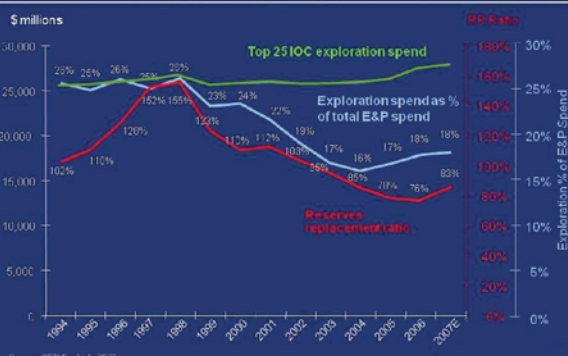


Source: IFC Energy

## A Changing Customer Portfolio



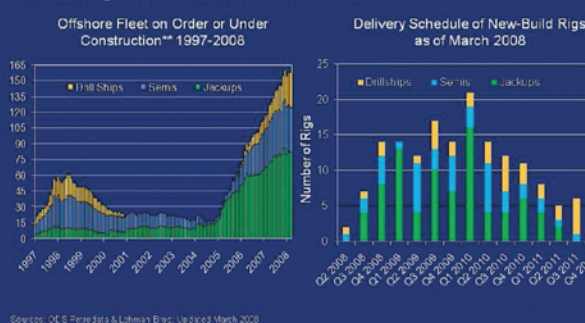
## Exploration Spending on the Rise



Source: OGEI, modified 2007

## Offshore New-Build Rigs 2008 – 2012

159 new rigs ordered or under construction



Source: OGEI, modified 2007





Например, цены на высокоуглеродистую нержавеющую сталь выросли более чем в 2 раза за последние 3 года, тогда как стоимость цемента и интенсификации добычи сырья выросла в полтора раза. В то же время, стоимость персонала в некоторых областях практически на треть.

Если в самых общих чертах представить себе последствия инфляции, расходы на разведку и добычу выросли на 120% в период с 2004 по 2007г., тогда как число пробуренных скважин увеличилось лишь на 52%. В дополнение к этому, как мы видим, правительства как развивающихся, так и развитых стран пришли к выводу, что высокие цены на нефть означают, что можно безнаказанно повышать налоги и менять условия инвестирования, не боясь потерять партнеров. Повышение налоговой ставки и изменения финансовых условий неизбежно влияют на решения наших заказчиков об инвестировании. Если сложить подобную нестабильность с инфляцией цен и риском, связанным с нехваткой квалифицированных кадров, я полагаю вполне естественным, что компании откладывают принятие решений и поднимают минимальные ставки доходности. Существует реальная угроза, что это вызовет нехватку инвестиций и попросту усугубит сложное положение.

Многие новые проекты также требуют более сложных технических решений, и это прерогатива международных нефтяных компаний - и в особенности крупнейших -, они могут полностью максимально использовать свои технологии, управление проектами и маркетинговые средства. Проекты становятся все более технически сложными и дорогостоящими. Условия добычи все чаще неблагоприятные, а сами углеводороды все сложнее производить. По тем же причинам все сложнее становятся

газовые проекты. Кроме того, факторы риска, связанные с технологиями, значительно влияют на политику компаний в принятии решений, и потому наши клиенты требуют уровня производственного совершенства, которого нефтегазовая индустрия никогда прежде не достигала.

Помимо того, показатели поиска новых энергоресурсов для наших клиентов не увеличились из-за сокращения затрат на разведку и разработку, что, как мы уже отмечали, отчасти является результатом ограниченного доступа. Приведенные здесь оценки - на основе данных 25 крупнейших частных международных нефтяных компаний - определенно показывают тенденцию к снижению затрат на разведку за последние 10 - 12 лет, хотя по последним данным тенденция пошла в обратном направлении, что отражает рост активности в отрасли услуг.

Хотя национальные нефтяные компании не участвовали в исследовании, опубликованный недавно отчет «Energy Intelligence» свидетельствует о застое общего уровня резервов в основных странах-производителях, несмотря на то, что их национальные компании проявляют все большую активность в разведке и разработке, как показывает Tupi discovery offshore Brazil. Действительно, национальные нефтяные компании при условии богатых ресурсов увеличивают расходы на разведку, чтобы убедить клиентов, что они смогут соответствовать спросу. Если же резервы небогаты, компании ищут средства убедить правительство, что они способны помочь в покрытии энергетических нужд страны.

В разведке, вероятно, более, чем в любой другой сфере индустрии разведки и разработки, длительные периоды недостаточных инвестиций сказываются в виде нехватки геофизиков и геологов-разведчиков. За короткий срок эту проблему решить трудно.

Значительная часть предстоящих разведочных работ будет проходить на глубоководных участках, где сейсмическая активность в последние годы особенно высока. Для соответствия спросу, около 160 буровых установок сейчас собирают в доках по всему миру, в эксплуатацию они поступят уже в этом году, но в полной мере их влияние на деловую активность можно будет ощутить лишь в 2009 или даже 2010г. В то же время, для создания партий и поддержки новых буровых установок индустрии потребуется более 30 000 новых сотрудников. На данном этапе сложной задачей является мобилизация, ее правильное проведение - необходимая составляющая успеха.

Наряду с упомянутыми тенденциями, технологические разработки значительно активнее стали подстраиваться под нужды индустрии, нацеленной на применение новейших решений. Например, политика сохранения высоких цен на нефть сделала вполне рентабельными проекты по разведке, которые еще 3 года назад казались невыполнимыми. Подобные проекты, однако, будут значительно более интенсивными технологически и потребуют более эффективных решений для уменьшения риска в сложных геологических условиях. Новейшие технологии также потребуются в сфере улучшения функционирования существующей ресурсной базы, где приоритетом стала борьба с быстрым истощением месторождений посредством повышения нефтеотдачи пласта. Как я упоминал ранее, мы убеждены, что повышение плотности бурения значительно поможет в данной сфере, но оно потребует новых решений в технологиях бурения и строения скважин и интеграции индивидуальных технологий в деятельность, таких как оборудование скважин и интенсификация притока. И, в конце концов, переход к более активным разработкам альтернативных источников

как сообщается в отчете NPC, будет набирать обороты, и это также потребует ряд новых технологий для добычи этих более сложных флюидов.

Теперь я бы хотел вернуться к наиболее острой в индустрии, по моему мнению, проблеме нехватки. Годы недостаточных инвестиций привели к тому, что штат квалифицированных рабочих слишком мал, и, к тому же, большая часть специалистов уже близка к пенсионному возрасту. Заменить их в одночасье не получится, и хотя компании стали активно расширять штаты, требуется время на обучение новых сотрудников. Я полагаю, что именно из-за нехватки квалифицированных кадров в сфере инженерии, вне всякого сомнения, наши заказчики не стремятся увеличить инвестиции.

В ответ на эту проблему компании начали активно набирать новых сотрудников с последующим обучением. Компании Schlumberger в этом отношении повезло: последние 40 лет наша политика состоит в найме на работу профессионалов в сфере нашей компетенции. Такой подход позволил нам

быстро отреагировать на возникшую потребность в увеличении рабочей силы. С 2004 по 2007г. мы наняли более 13 000 технических специалистов, выпускников университетов и колледжей, а в целом штат расширили примерно на 18 000 сотрудников. За последние 2 года, реагируя на небывалый всплеск активности, мы наняли более 6 000 инженеров из 200 университетов в 80 странах мира.

Длительность обучения инженеров и специалистов увеличилась почти вдвое с 2004г., чтобы справиться с таким наплывом. Мы открыли новые учебные центры во Франции, в Абу-Даби и России.

В заключении, описанные мной слабые звенья, присущие цепочке поставок нефти и газа, означают, что процесс налаживания поставок из альтернативных энергетических источников займет больше времени, чем ранее предполагалось. Цикл сейчас на том этапе, когда ряд препятствий замедляет развитие. Ограниченный доступ, нехватка ресурсов, нестабильные финансовые условия, задержки проектов и нового оборудования негативно сказываются на ответной реакции со стороны предложения.

Текущий уровень активности не может адекватно справляться с проблемой быстрого темпа истощения, особенно это касается оффшорных проектов, где внедрение новых технологий и бурение новых скважин особенно сложно и дорогостояще. В проектах на суше нужно будет увеличить бурение, чтобы сохранить производительность в некоторых регионах, например, в России и Мексике. И в начале новой стадии разведочного цикла только фаза сейсморобот проходит без сложностей, потому что фаза бурения ограничена созданием новых буровых установок, особенно для глубоководных участков.

Сочетание этих факторов привело к самой активной деятельности за последние 30 лет. Существует ряд сложностей в соответствии растущим энергетическим потребностям, нужно достаточное количество ископаемых видов топлива до тех пор, пока не станет возможным переход на альтернативные источники энергии. И подобная ситуация продлится дольше, чем ожидалось.

И в завершении позвольте мне еще раз процитировать отчет NPC: «Не существует простого решения энергетических проблем, с которыми мы сталкиваемся. Нам потребуются все экономические источники энергии».