

Содержание

Введение.....	9
----------------------	----------

Глава 1. Сжиженный природный газ — новая страница в развитии мировой энергетики	13
--	-----------

1.1. Перспективы развития мирового газового бизнеса.	13
1.2. Что такое сжиженный природный газ	34
1.3. Появление и развитие СПГ-бизнеса	58
1.4. Ценообразование и управление рисками в СПГ-проектах. .	74

Глава 2. Сжиженный природный газ на современном энергетическом рынке	93
---	-----------

2.1. Доля СПГ на газовом рынке и его основные потребители. .	93
2.2. СПГ-рынок Японии	110
2.3. СПГ-рынок США	120
2.4. СПГ-рынок Европы	137
2.5. СПГ-рынок Индии	146

Глава 3. Основные мировые проекты в сфере сжиженного газа. Ключевые игроки на рынке СПГ	155
--	------------

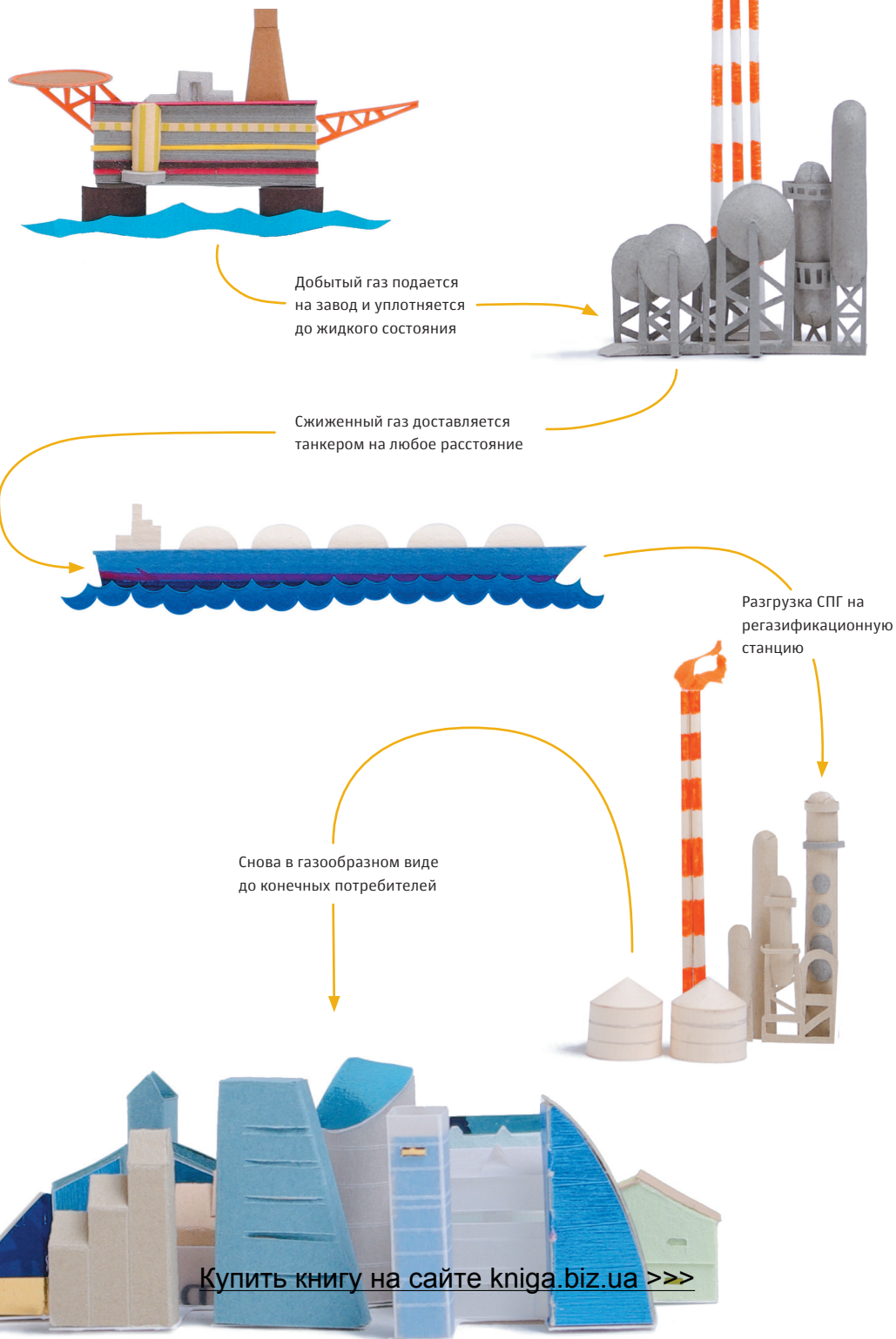
3.1. Ведущие производители СПГ	155
3.2. СПГ-проекты Катара	159
3.3. СПГ-проекты Ирана	171
3.4. СПГ-проекты Йемена	181
3.5. СПГ-проекты стран Юго-Восточной Азии и Австралии ...	185
3.6. СПГ-проекты Западной Африки	201
3.7. СПГ-проекты Северной Африки	218
3.8. СПГ-проекты Латинской Америки	231

Глава 4. Рынок регазификации	247
---	------------

4.1. Япония	250
4.2. Европа	251
4.3. США, Мексика, Канада	257

4.4. Китай	260
4.5. Южная Корея	262
4.6. Индия	263
 Глава 5. Россия на рынке сжиженного газа	271
5.1. Эволюция подходов к СПГ в России	271
5.2. «Сахалин-2»: первый российский СПГ-проект	285
5.3. Штокман: северный проект	305
5.4. Развитие приямальского шельфа	317
 Глава 6. Возможная кооперация основных производителей СПГ	333
 Заключение	347

Схема движения газа от скважины к потребителю



Введение

У российского энергетического комплекса в последние годы сложилась странная репутация. Еще недавно страна гордилась достижениями в нефтегазовой отрасли, теперь эту отрасль объявили чуть ли не главной причиной технологического отставания государства. Можно постоянно слышать о «сырьевой зависимости», «ресурсном проклятии», «нефтегазовой игле», на которой «сидит» страна. Государство усиливает свое технологическое отставание от других государств за счет привычки жить на природной ренте.

С таким подходом согласиться сложно. Дело не только в том, что неправильно обвинять отрасль, которая по-прежнему формирует более половины доходов государства. И даже не в том, что для развития высокотехнологических отраслей совершенно не нужно уничтожать нефтегазовую промышленность. Сильный топливно-энергетический комплекс (ТЭК) совершенно не означает закрытие других производств. А если они не развиваются, то вины нефтегаза в этом нет.

Гораздо важнее другое. Мало кто задумывается о том, что нефтегазовая промышленность сама может быть локомотивом инноваций. Критики забывают, что добыча углеводородов — далеко не архаика, чуждая инновациям. На самом деле ТЭК — весьма

современная отрасль. Это локомотив развития новых технологий. Нефтегазовая промышленность находится в динамике и постоянном поиске новых решений. Тем более что перед ней стоят огромные по сложности задачи, включая добычу на шельфе, в том числе глубоководном.

Технологии добычи нефти и газа, а также их транспортировки постоянно совершенствуются. И одним из ярчайших примеров этого является сжиженный природный газ (СПГ), а именно технология крупнотоннажного сжижения газа и транспортировки СПГ морским транспортом на удаленные расстояния. СПГ — настоящая революция на газовом рынке, меняющая образ современной энергетики, доказательство того, что сырьевая промышленность способна генерировать современные высокотехнологические решения. СПГ открывает для «голубого топлива» новые рынки, вовлекает все большее количество стран в газовый бизнес, способствуя решению головоломки глобальной энергетической безопасности. Термин «газовая пауза», означающий активное потребление газа и возможное превращение его в топливо номер один, становится не пустым звуком.

Технологии промышленного производства сжиженного природного газа существуют не так долго. Первый экспортный завод по сжижению газа был введен в эксплуатацию в 1964 г. Но с тех пор процесс постоянно совершенствовался, и сегодня, например, уже реализуются проекты первых в мире мобильных плавучих заводов по сжижению газа, расположенных на крупнотоннажных судах.

Сжиженный природный газ по цепочке тянет за собой сразу несколько промышленных отраслей. Это судостроение, транспортное машиностроение и химия. Сжиженный природный газ формирует даже эстетику современного высокоиндустриального общества. В этом может убедиться каждый, кто видел завод по сжижению газа.

Россия, обладая крупнейшими в мире газовыми запасами, долгое время была вне бизнеса по сжижению газа и торговле СПГ. Но этот неприятный пробел восполнен. В 2009 г. был введен в эксплуатацию первый завод по сжижению газа на Сахалине — проект «Сахалин-2». Очень важно, что именно в России реализуются пере-

довые технологии в области сжижения газа. Например, сахалинский завод основан на современной технологии сжижения с двойным смешанным реагентом, разработанной специально для этого проекта. Поскольку производство СПГ ведется при сверхнизких температурах, из климатических условий можно извлекать выгоду, удешевляя производство СПГ и повышая эффективность производственного процесса.

С другой стороны, у России нет иного выбора, кроме СПГ. В мире развиваются интеграционные процессы, СПГ конкурентов приходит уже на традиционные экспортные рынки российского газа, то есть в Европу, вытесняя «Газпром», а Катар и Австралия наращивают позиции в Азиатско-Тихоокеанском регионе, ставя под удар планы России по экспорту на эти рынки.

Старые месторождения-гиганты находятся в стадии падающей добычи, из нового фонда на суше остались «звезды» в виде Бованенковского и Харасавэйского месторождений. Далее стране необходимо выходить на шельф и осваивать новые технологии. А так уж сложилось, что СПГ-заводы считаются основой монетизации запасов газа именно таких месторождений — близких к побережью, но удаленных от потребителя.

России необходимо нагонять ушедшие вперед в этом вопросе страны и расширять рынки сбыта. Сегодня ряд российских компаний намерены строить новые заводы по сжижению газа, прежде всего в рамках освоения Штокмановского месторождения, увеличивать производство СПГ на Сахалине и осуществлять проекты на полуострове Ямал. Таким образом, у России появляется шанс вернуть газовой промышленности инновационное знамя, доказав, что это не примитивное производство, а настоящий источник для новых технологий и инновационных прорывов в экономике. Все эти процессы должны развиваться с учетом тенденций спроса на газ в мире, новаций в ценообразовании, особенностей СПГ-рынков, их структуры, бизнес-моделей, технологической специфики СПГ, конкуренции или кооперации стран-экспортеров и стратегических преимуществ, которые обеспечивает только СПГ, о чем также будет подробно рассказано в книге.

Стоимость транспортировки сетевого газа и СПГ
в зависимости от расстояния

≤ 2300 км

Доставку газа на расстояния,
меньшие 2300 км, дешевле
производить наземным
трубопроводом

≥ 1000 км

Подводный
трубопровод дороже
наземного и дороже
транспортировки СПГ
уже на расстояния
свыше 1000 км

≥ 2300 км

На расстояния свыше 2300 км
доставка газа в сжиженном
виде морем значительно
дешевле других способов
доставки

Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>

Глава 1

Сжиженный природный газ — новая страница в развитии мировой энергетики

- 1.1. Перспективы развития мирового газового бизнеса 13
- 1.2. Что такое сжиженный природный газ 34
- 1.3. Появление и развитие СПГ-бизнеса 58
- 1.4. Ценообразование и управление рисками в СПГ-проектах 74

1.1. Перспективы развития мирового газового бизнеса

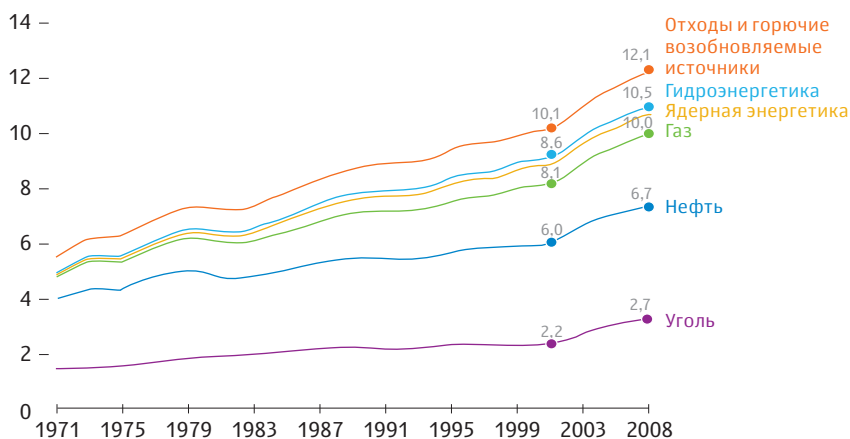
Энергетика — одна из самых мифологизированных частей мировой экономики. Один из таких мифов — скорый конец эпохи углеводородов из-за истощаемости их запасов. После того как эти слухи были развеяны, использовались другие домыслы: скоро мир перейдет на возобновляемое топливо, после чего углеводороды точно уйдут в прошлое. Нефть и газ также сделаны ответственными за глобальное потепление, рост выбросов углекислого газа.

На самом деле мир еще долгое время будет существовать в углеводородном экономическом укладе. Революционные изменения требуют довольно много времени для перестройки нашей жизни и нашей экономики. Даже если поверить в успех «зеленой энергии» (так называются возобновляемые виды топлива — солнечная и ветряная энергия, биотопливо), то все равно технологический сдвиг должен быть слишком большим. Радикальные инновации приживаются в обществе слишком медленно. Производство зеленой энергии растет крайне медленно, за базу принимаются низкие

цифры, которые, даже слегка увеличиваясь в абсолютном выражении, в процентном или относительном показывают темпы роста в 200–300%. В итоге позитивный пример раздувается и приобретает гротескный характер.

Потребление первичных энергоносителей будет расти: ведущая борьба за энергоэффективность приведет не к сокращению потребления энергии, а к снижению удельной доли энергозатрат на единицу продукции и высвобождению энергоресурсов для использования в других отраслях, что приведет в конечном счете к росту абсолютных показателей потребления энергоносителей. Кроме того, нельзя не брать во внимание, что в странах Азии, Латинской Америки продолжается бурный рост народонаселения и экономик, а значит, спрос на энергоносители там будет автоматически увеличиваться. Кризис 2008–2009 гг. сопровождался некоторым снижением потребления энергоресурсов в мире. Однако экономика постепенно восстанавливается, что будет сопровождаться ростом потребления энергоносителей. Результаты 2010 г. это наглядно доказали — потребление первичной энергии выросло на 5,6%, превысив уровень в 12 млрд т нефтяного эквивалента¹.

Мировой спрос на первичные энергоносители, 1971–2008 гг., млрд т н.э.

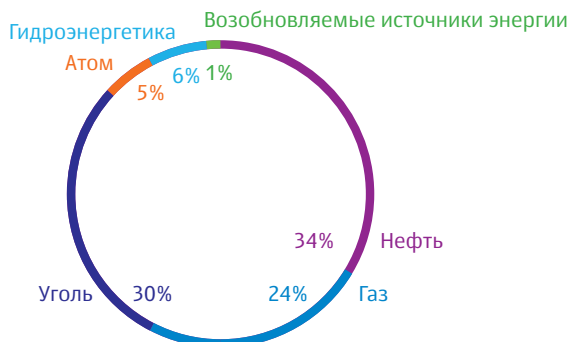


Источник: IEA, Key Energy Statistics 2010

¹ BP Statistical Review of World Energy 2011.

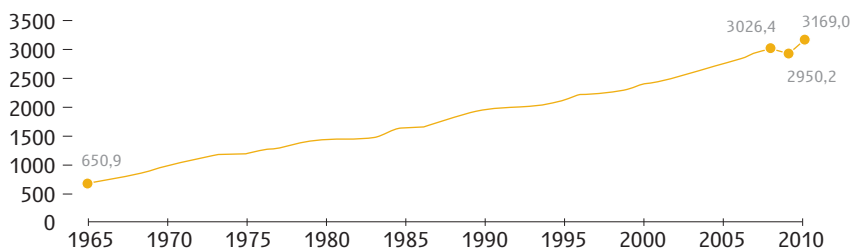
Вместе с ростом потребления энергии увеличивается доля природного газа в мировом энергобалансе. Газ — более молодое топливо, чем нефть. Эпоха природного газа, по сути, началась с открытия в 1959 г. месторождения Гронинген в Нидерландах и последовавших за этим открытий газовых запасов Великобританией в южном бассейне Северного моря в середине 1960-х гг. Два нефтяных кризиса 1970-х гг. резко повысили интерес к газу. С тех пор потребление газа в мире неуклонно растет, и экономический кризис не нарушил этот тренд. По данным Международного энергетического агентства (МЭА), с начала 1970-х гг. доля газа в мировом энергобалансе выросла с 16 до 21 % в 2008 г. По данным BP Statistical Review of World Energy, данная доля в 2008–2010 гг. в мировом потреблении энергии оказалась еще выше — около 24%.

Структура мирового потребления первичных энергоносителей, 2010 г.



Источник: BP Statistical Review of World Energy 2011

Потребление природного газа, 1965–2010 гг., млрд м³

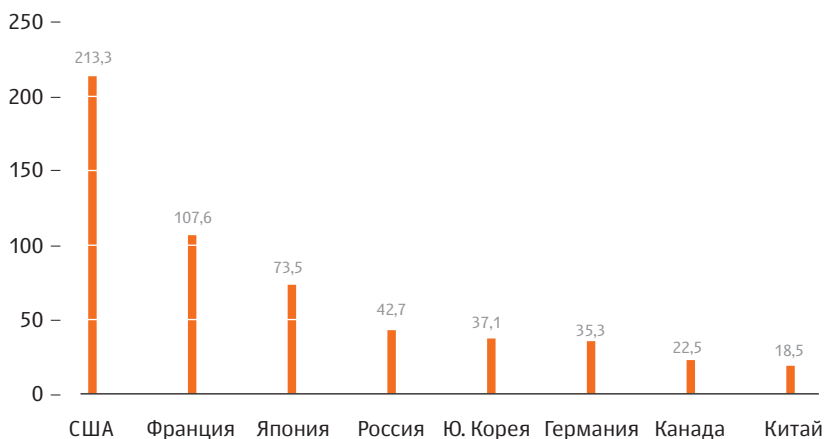


Источник: BP Statistical Review 2010

В будущем тренд роста доли природного газа только укрепится. Это связано с несколькими факторами. Во-первых, с его более выгодными экологическими свойствами по отношению к нефти и углю.

Во-вторых, с завершением «атомного ренессанса» после аварии на японской станции Фукусима. Опять же из-за экологических свойств атомная энергетика будет постепенно заменяться именно газовой генерацией. Германия уже приняла решение закрыть АЭС до 2022 г., сокращено будет производство атомной энергии в Японии, аналогичные решения могут быть приняты в Швейцарии и Скандинавских странах. Потребление производимой атомными станциями электроэнергии в Германии в 2009 г. составляло 135 тераватт/час. Это значит, что закрытие АЭС в Германии может увеличить ее спрос на углеводороды на 30 млн т нефтяного эквивалента — при вполне реалистичном сценарии, что именно они будут главными заменителями атомной генерации.

Рост потребления газа (млрд м³) при сценарии полной замены атомной генерации газовой (по данным 2010 г.)



Источник: BP Statistical Review of World Energy 2011, пересчет авторов

В-третьих, активно ведется замена электростанций, работающих на жидких и твердых углеводородах, на газотурбинные электростанции комбинированного цикла, являющиеся в настоящий

момент наиболее дешевыми (в терминах удельных затрат на выработку единицы энергии), эффективными и экологически безопасными источниками электроэнергии. Эффективность вновь устанавливаемых электростанций комбинированного цикла, выраженная отношением производимой на них электрической энергии к тепловой, достигла 60% и продолжает расти. Энергетическое подразделение концерна Siemens уже делает газотурбинные установки с воздушным охлаждением лопаток мощностью 375 МВт. В ближайшее время планируется промышленный пуск парогазовой установки мощностью уже 570 МВт и с КПД свыше 60%².

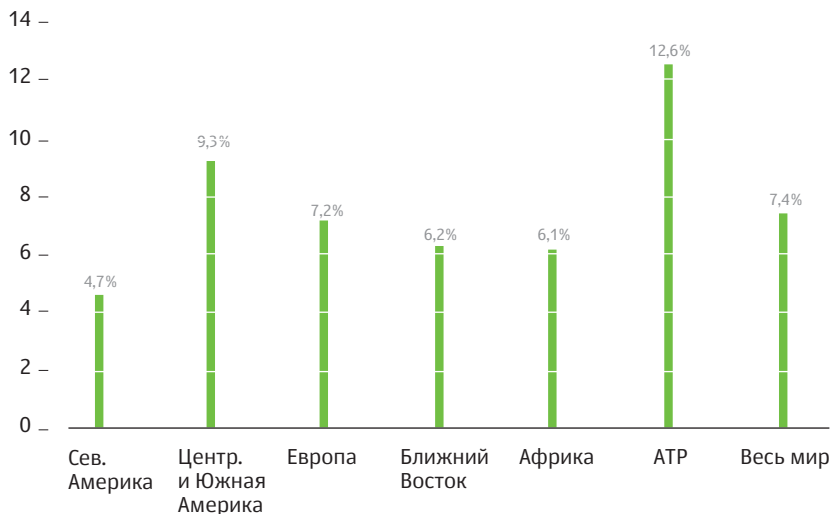
В-четвертых, стремительно развивается газохимия, которая долгое время очень сильно отставала от нефтехимии по темпам роста. Сегодня в качестве химического сырья используется лишь порядка 6% от добываемого природного газа³, но эта цифра будет стремительно увеличиваться.

В-пятых, крайне важной является революция в области транспортировки газа, а именно стремительное распространение технологий сжижения природного газа и его транспортировки морским транспортом по всему миру.

Новые страны вовлекаются в газовый бизнес, природный газ становится доступен все большему количеству потребителей. В результате спад в потреблении газа в Европе и Северной Америке в период кризиса был компенсирован ростом спроса на газ в развивающихся странах Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), которые становятся локомотивом выхода мирового спроса на газ из состояния стагнации, вызванного мировым финансовым кризисом. Так, в 2009 г. на фоне некоторого снижения спроса на газ в мире в странах АТР, по данным BP Statistical Review 2010, потребление газа выросло на 3,4%. Именно возможности морской транспортировки СПГ позволили направить объемы газа с временно стагнирующего рынка Атлантического региона на продолжающий рост рынок АТР. В 2010 г. по мере выхода из рецессии спрос на газ в мире начал стремительно восстанавливаться — и в результате вырос

² Самая мощная турбина в мире // Эксперт. 19.10.2009. № 40.

³ Рачевский Б. Сжиженные углеводородные газы. М., 2009.

Рост спроса на газ в 2010 г. по регионам (в %)

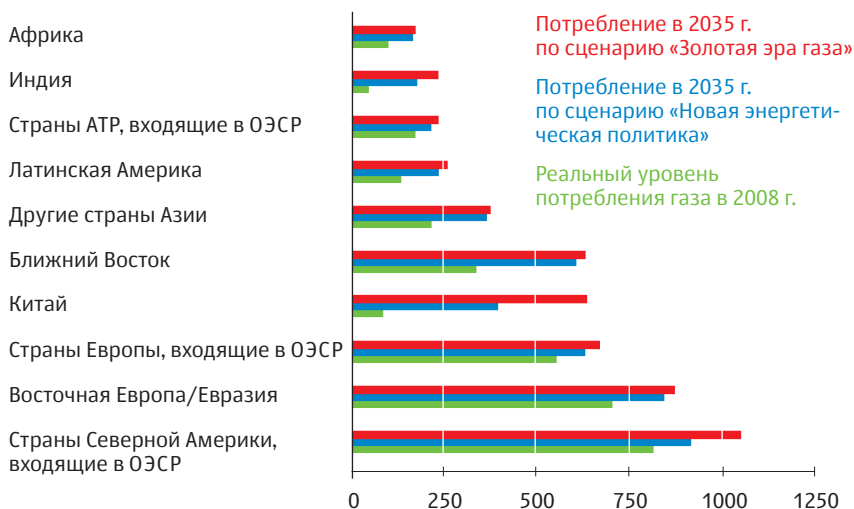
Источник: BP Statistical Review of World Energy 2011

сразу на 7,4%, поставив новый исторический рекорд потребления — 3169 млрд м³.

Все основные исследовательские структуры и крупные энергетические компании пересматривают прогнозы потребления газа в сторону увеличения. Все сходятся в одном — будут расти и общий спрос на газ, и его доля в глобальном энергетическом балансе. Мировое энергетическое агентство даже опубликовало в июне 2011 г. специальный доклад «Вступаем ли мы в золотую эру природного газа?»⁴. В нем говорится о новом сценарии развития мировой энергетики — ставке на природный газ. Согласно ему, потребление газа достигнет в 2035 г. 5,1 трлн м³ газа, что на 1,8 трлн больше, чем сегодня. Доля газа в мировом энергобалансе увеличится на 4%. При этом 80% увеличенного спроса придется на страны, не входящие в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), и прежде всего на Индию и Китай.

⁴ International Energy Agency. World Energy Outlook 2011. Are we entering a golden age of gas?

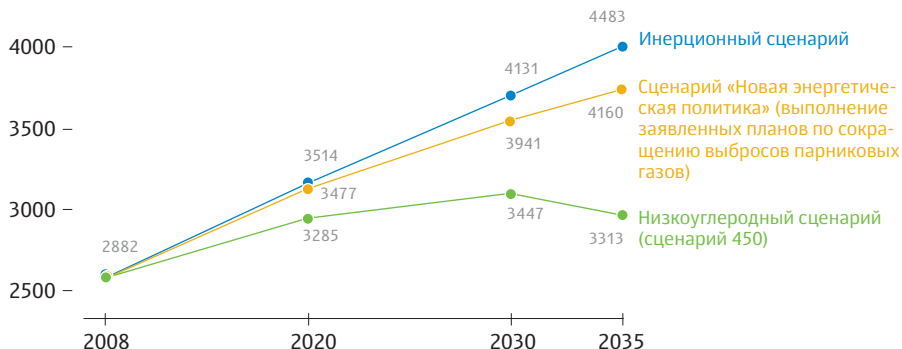
Прогноз спроса на природный газ по регионам, млрд м³



Источник: IEA, World Energy Outlook 2011. Are we entering a golden age of gas?

При этом и раньше Мировое энергетическое агентство прогнозировало рост мирового спроса на газ во всех сценариях развития мировой энергетики, при том что сценария «Золотая эра газа» в нем не было, зато был сценарий низкоуглеродной энергетики, который предполагал открытую борьбу с углеводородами и стремление всех стран найти им замену.

Сценарный прогноз глобального спроса на природный газ, млрд м³



Источник: IEA, World Energy Outlook 2010

Еще более оптимистичен для производителей газа прогноз спроса на «голубое топливо», сделанный компанией ВР в январе 2011 г.

Потребление природного газа (текущее и будущее, млн т н.э.)

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Северная Америка	720,0	704,8	757,1	766,1	812,7	838,0	864,1
Центр. и Южная Америка	86,4	110,3	131,5	161,1	187,7	214,5	246,5
Евразия	886,2	1 002,8	1 005,3	1 099,6	1 163,4	1 197,8	1 233,2
Ближний Восток	168,1	251,3	346,6	472,4	577,4	657,2	739,1
Африка	51,5	71,4	94,4	115,4	137,4	159,4	185,5
АТР	263,3	357,7	493,4	657,5	792,6	914,0	1 044,0
Мировое потребление газа	2 175,5	2 498,3	2 828,3	3 272,1	3 671,3	3 981,0	4 312,4

Источник: Прогноз ВР по развитию мировой энергетики до 2030 г.

При этом как раз доля сжиженного природного газа как способа транспортировки увеличивается наиболее быстро. Мировой товарооборот СПГ растет примерно на 6–8 % в год. Если эта тенденция сохранится, то в 2020 г. доля СПГ в мировой торговле газом составит около 35 %, а в 2030 г. на долю СПГ может прийти до 60 % торговли природным газом⁵. Это довольно амбициозная задача — ведь в 2010 г. доля СПГ в мировой торговле газом составила 30,5 %⁶. Именно сжиженный природный газ может претендовать в долгосрочной перспективе на статус преемника нефти как основного продукта глобального энергетического обмена.

Конечно, есть и другие прогнозы относительно будущего потребления СПГ. Так, ВР в январе 2011 г. прогнозировала, что рост производства СПГ составит 4,4 % в год, что будет вдвое больше, чем ежегодное производство природного газа (2,1 %).

Весьма любопытно, что в США, которые провозгласили курс на постепенное сокращение потребления нефти, потребление газа не-

⁵ Россохватская Д. Первый газ // Коммерсантъ — нефть и газ. 17.06.2009.

⁶ BP Statistical Review of World Energy 2011.

уклонно растет. В кризисный 2009 г. потребление газа сократилось всего на 1,5 %, при том что потребление нефти упало на 4,5 %. Зато в 2010 г. потребление газа возросло сразу на 5,6 %. Поставки же СПГ на Атлантический рынок за период с 2003 по 2009 г. увеличились в 1,6 раза (с 55,4 до 88,9 млрд м³).

При этом ситуация на мировом газовом рынке такова, что месторождения традиционного природного газа Северной Америки и Европы на сегодняшний день значительно истощены, а крупными доказанными запасами газа эти регионы не обладают. Аналогичная ситуация и в государствах Азии — традиционно наиболее активных потребителях СПГ.

Сейчас начался бум добычи так называемого нетрадиционного газа (unconventional gas), спровоцированный, прежде всего, бурным развитием добычи сланцевого газа. Как и в случае с «зеленой энергией», нетрадиционный газ становится объектом мощнейшего пиара, изображается как спасение западных стран от «ига» импорта. Но этот тренд сознательно гипертрофирован. Началась массированная пропаганда производства сланцевого газа, сопоставимая с рекламой производства биотоплива несколько лет назад. Но теперь уже ясно, что биотопливо оказалось ложной ставкой, о чем говорит массовое разорение производителей этанола в Европе. Этанол оказался сомнительной альтернативой углеводородам как по соображениям цены, так и по соображениям экологии, а сырье для его производства оказалось выгоднее использовать для производства продуктов питания.

С другой стороны, «нетрадиционный» газ — это не что иное, как новые способы добычи того же традиционного газа. При этом данные методы известны уже много лет, однако именно в условиях финансового кризиса получили широкую огласку. Речь идет о давно открытом методе гидроразрыва пласта, который был доведен до совершенства и постоянно оптимизировался американскими газовиками. Сегодня получены действительно интересные результаты извлечения природного газа в ходе гидроразрыва сланцевых пород, но долгосрочную стабильность и конкурентоспособность такой газодобычи еще только предстоит доказать.

**20 ведущих стран мира по доказанным запасам газа
(по итогам 2010 г.)**

	Запасы, млрд м ³	Доля в мире, %
Россия	44,76	23,9
Иран	29,61	15,8
Катар	25,32	13,5
Туркменистан	8,03	4,3
Саудовская Аравия	8,01	4,3
США	7,71	4,1
ОАЭ	6,43	3,4
Венесуэла	5,45	2,9
Нигерия	5,29	2,8
Алжир	4,50	2,4
Ирак	3,16	1,7
Индонезия	3,06	1,6
Австралия	2,92	1,6
Китай	2,80	1,5
Малайзия	2,39	1,3
Египет	2,21	1,2
Норвегия	2,04	1,1
Казахстан	1,84	1,0
Кувейт	1,78	1,0
Канада	1,72	0,9

Источник: BP Statistical Review of World Energy 2011

Поэтому не стоит разделять традиционный и нетрадиционный газ. Оценивать превосходство газовых держав стоит по общим доказанным запасам природного газа, каким бы методом его не извлекали. И такой подход делает доминирующим положение на мировом рынке природного газа одного государства — России. Следует также учесть уникальное географическое расположение России и запасов газа на ее территории, позволяющее стране поставлять газ на все основные рынки мира. Для того чтобы реализовать потенциал полностью, правда, нужны технологические прорывы, прежде всего в области монетизации запасов газа, его транспортировки и

20 ведущих стран мира по потреблению газа (по итогам 2010 г.)



	Потребление, млрд м ³	Доля в мире, %
США	683,4	21,7
Россия	414,1	13,0
Иран	136,9	4,3
Канада	109,0	3,4
Китай	94,5	3,0
Япония	93,8	3,0
Великобритания	93,8	3,0
Германия	83,9	2,6
Саудовская Аравия	81,3	2,6
Италия	76,1	2,4
Мексика	68,9	2,2
ОАЭ	61,9	1,9
Индия	60,5	1,9
Узбекистан	52,1	1,6
Украина	46,9	1,5
Аргентина	45,5	1,4
Франция	45,1	1,4
Египет	45,1	1,4
Таиланд	43,6	1,4
Нидерланды	43,3	1,4

Источник: BP Statistical Review of World Energy 2011⁷

доставки до рынка сбыта. Технология сжижения газа и его морской транспортировки в сжиженном виде должна помочь решить эту проблему, как позволила ее решить уже многим государствам мира, о чем отдельно будет рассказано в последующих главах.

⁷ Используемые BP цифры могут несколько отличаться от официальных цифр той или иной страны или статистики других организаций, например МЭА. Объемы газа в BP считают в соответствии с усредненным показателем — при температуре газа 15 °C и давлении 1013 mbar (hPa). Например, для перехода на российский стандарт необходимо умножать данные на коэффициент 1,07. Кроме того, BP считает так называемую товарную добычу газа — то есть газ, поступивший в газопроводы для потребителей. При этом не учитываются потери газа: газ, закачанный в пласт, сожженный на факелах, технические потери газа при транспортировке, а также газ для нужд самих производителей. Естественно, что цифры BP меньше, чем данные Минэнерго.

Если же составить перечень основных потребителей газа, то не-сложно будет отметить основную интригу развития газового биз-неса: у большинства главных потребителей нет достаточных до-казанных запасов газа. Это означает, что конкуренция за запасы газа и доступ к ним будет расти. Причем сжиженный природный газ задает новую геополитическую парадигму: если раньше потре-бителям нужно было думать не только о взаимодействии с добы-вающими странами, но и о строительстве трубопроводов вместе с транзитом газа, то теперь СПГ решает проблему доставки.

С точки зрения запасов в менее выгодной ситуации оказыва-ются все три основных геополитических игрока: США, Китай и ЕС. Причем последние два в среднесрочной перспективе испытают самые значительные проблемы. Серьезные надежды Соединенных Штатов лежат в сфере упомянутого выше сланцевого газа. Нарас-тить добычу газа в Канаде будет весьма и весьма непросто. Пер-спективы же разработки сланцевого газа для покрытия падающей добычи на традиционных месторождениях пока остаются откры-тым вопросом. Низкие дебиты, в разы уступающие традиционным скважинам, падение дебита на 60–80% в первый же год эксплуа-тации, необходимость постоянных инвестиций в новое бурение — все эти свойства сланцевого газа могут только укреплять позиции стран с запасами традиционного газа. Не стоит забывать и об энер-гетической безопасности: при разработке традиционного место-рождения со стабильными дебитами инвестор знает: если он се-годня привлекает финансовые средства на разработку, то в течение ближайших 15–20 лет сможет добывать газ на запланированном уровне. Это не так для сланцевого и любого нетрадиционного газа, добываемого за счет гидроразрыва пласта, — инвестиции необхо-димо искать буквально на ежедневной основе. Стоит ли говорить о стабильности такой газодобычи, особенно в условиях «штормя-щего» финансового рынка?

При этом, нарастив добычу сланцевого газа, американским компаниям придется снижать инвестиции в традиционные про-мыслы, что вызвано ограничениями по спросу, финансовым воз-можностям, а также по инфраструктуре подземного хранения газа.

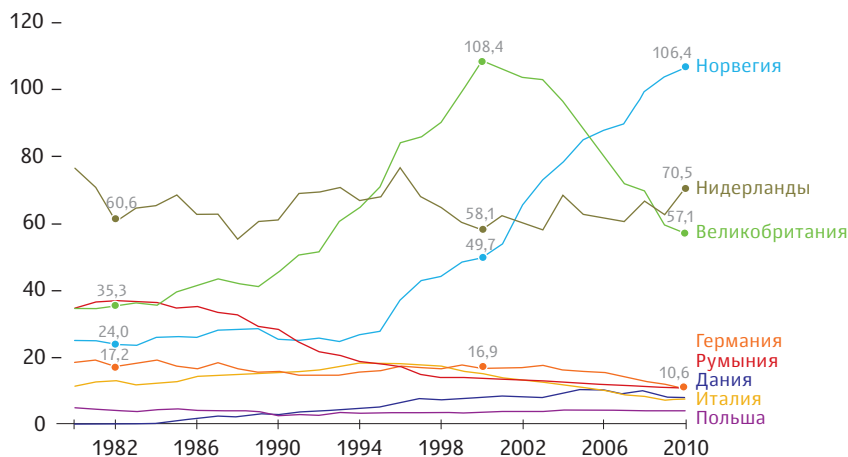
Поэтому сланцевый газ вызывает лишь изменение баланса предложения, но не ведет к тотальной независимости континента от внешних поставщиков.

Падение цен на газ в США в 2009–2010 гг., вызванное временным переизбытком предложения газа, закладывает фундамент нового витка роста спроса на газ. Происходит это за счет переключения потребителей на более дешевый природный газ с других энергоносителей. А с ростом спроса неизменно наступает период роста цен, что ведет к потребности в импорте и повышает привлекательность рынка для стран-экспортеров. Отреагировать на возможное повышение цен оперативно могут только экспортеры одного продукта — СПГ.

Нет значимых доказанных запасов газа и в Южной и Центральной Америке (около 4 % от мировых запасов газа на весь регион, из которых основная доля — это Венесуэла). Зато потребление там растет огромными темпами. Так, только в Бразилии в 2010 г. потребление газа увеличилось на 34 %. А во всем регионе — на 9,3 %.

Из Европы, кроме Норвегии, в списке топ-20 стран по запасам больше никого нет. Надеяться на сланцевый газ Европе приходится еще в меньшей степени, чем США, — для его разработки

Добыча газа в Европе в 1980–2010 гг., млрд м³



Источник: BP Statistical Review of World Energy 2011

и добычи потребуются решить ряд существенных проблем, связанных с правами на собственность земельных участков, экологическими проблемами поставки и утилизации воды, хранения и транспортировки химреагентов и т. д., а также получить в огромных количествах технику для буровых работ, которой в Европе практически нет.

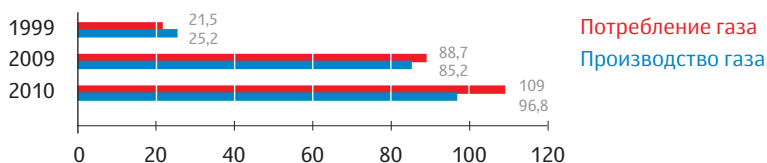
В Юго-Восточной Азии начинаются проблемы из-за истощения месторождений традиционных местных поставщиков — Индонезии и Малайзии. При этом начинается настоящий бум потребления газа в Китае.

Стратегия Китая ясна — с 1995 г. эта страна потребляет нефти больше, чем добывает, стремительно наращивая физические объемы ее импорта. У Китая мало собственных запасов углеводородов (в сравнении с объемами их потребления), и страна вынуждена вести агрессивную политику по внешней экспансии, вкладывая в нее значительную часть своих золотовалютных резервов.

С 2000 по 2009 г. потребление газа в Китае выросло практически в четыре раза. В 2008 г. впервые собственная добыча газа в Китае оказалась меньше потребления, а в 2009 г. Китай вышел на 5-е место в списке стран-потребителей, увеличив данный показатель на 7,5 млрд м³ — и это в разгар финансового кризиса в мире. В 2010 г. потребление газа в Китае выросло еще на 22 %. Так что в газовой сфере Китай скоро повторит свой нефтяной путь, стремительно увеличивая импорт природного газа.

Китай уже фактически ведет «скупку» богатых углеводородами стран, выдавая им огромные кредиты под гарантии будущих поставок. Petroleos de Venezuela получила от Китая 4 млрд долл.,

Потребление и добыча природного газа в КНР в 1999–2010 гг., млрд м³

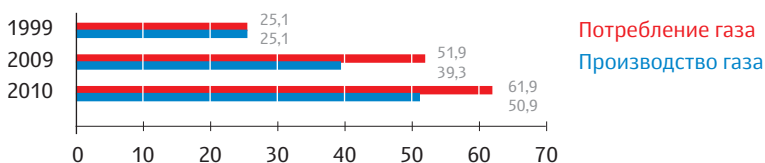


Источник: BP Statistical Review of World Energy 2011

Казахстан — 5 млрд долл., которые пойдут нефтяной компании «Казмунайгаз» для совместной покупки с китайской CNPC компании «Мангистаумунайгаз». Бразильская Petrobras получила от банка развития Китая 10 млрд долл. для разработки офшорного месторождения Тирі. Также Китай выделил Туркменистану кредит в 3 млрд долл. на разработку знаменитого газового месторождения Южный Иолотань, на который рассчитывают многие европейские потребители как на основную надежду ЕС в вопросе диверсификации газовых поставок (и, видимо, делают это совершенно зря: добывать газ там будут китайские компании — естественно, не для европейского рынка). Китай также активно теснит и в странах Африки англосаксонские нефтегазовые и горнорудные концерны. Так, в июле 2009 г. государственные нефтяные компании КНР — Sinopec Corp. и CNOOC International — достигли соглашения о приобретении у американской Marathon Oil 20% участия в компании по добыче нефти на шельфе Анголы. Размер сделки — 1,3 млрд долл.

Не стоит забывать и про другую страну АТР — Индию. Фактически ее можно назвать «энергетическим близнецом» Китая. У них очень похожие проблемы в области энергетики. У Китая и Индии слишком высокая доля угля в энергобалансе. При этом развитие экономики и рост благосостояния населения (в каждой из стран население свыше 1 млрд человек) повышают потребление первичных энергоносителей. А собственных ресурсов уже не хватает. В итоге добыча нефти и газа растет в Индии очень быстрыми темпами, но не поспевает за ростом внутреннего потребления углеводородов.

Потребление и добыча природного газа в Индии в 1999–2010 гг., млрд м³



Источник: BP Statistical Review of World Energy 2011

**Прогноз производства природного газа в мире по регионам
(сценарий «Золотая эра газа»), млрд м³**

	2008	2015	2020	2025	2030	2035	Среднегодо- вой прирост за период 2008–2035, %	Изменение по от- ношению к про- шлому прогнозу «Новая энергетиче- ская политика»
Страны ОЭСР	1 157	1 175	1 237	1 280	1 343	1 404	0,7	216
Северная Америка	797	805	837	891	961	1 035	1,0	189
Канада	175	149	166	184	189	192	0,3	18
США	575	608	618	647	709	779	1,1	173
Европа	307	281	270	250	232	213	-1,4	6
ЕС	216	185	165	136	113	93	-3,1	0
Норвегия	102	106	114	123	128	127	0,8	5
Страны АТР	53	90	130	139	149	156	4,1	21
Австралия	45	84	126	136	147	155	4,7	21
Страны, не входящие в ОЭСР	2 010	2 509	2 782	3 104	3 435	3 728	2,3	381
Евразия	886	967	1 019	1 136	1 203	1 257	1,3	80
Россия	662	706	720	801	842	881	1,1	67
Туркменистан	71	83	104	116	127	136	2,4	8
Азия	376	512	604	673	748	823	2,9	170
Китай	80	137	185	222	264	303	5,0	119
Индия	32	67	88	102	119	135	5,5	34
Индонезия	74	87	95	102	109	119	1,8	9
Ближний Восток	393	550	594	657	793	917	3,2	116
Иран	130	143	154	179	226	279	2,9	44
Катар	78	166	182	197	238	260	4,5	35
Саудовская Аравия	74	95	100	107	125	139	2,3	15
Африка	207	288	331	386	415	438	2,8	3
Алжир	82	121	136	156	163	168	2,7	6
Нигерия	32	42	57	79	102	119	5,0	6
Латинская Америка	148	193	233	253	276	292	2,6	12
Весь мир	3 167	3 685	4 019	4 384	4 778	5 132	1,8	597

Источник: IEA, World Energy Outlook 2011. Are we entering a golden age of gas?

**Прогноз спроса на газ в мире по регионам
(сценарий «Золотая эра газа»), млрд м³**

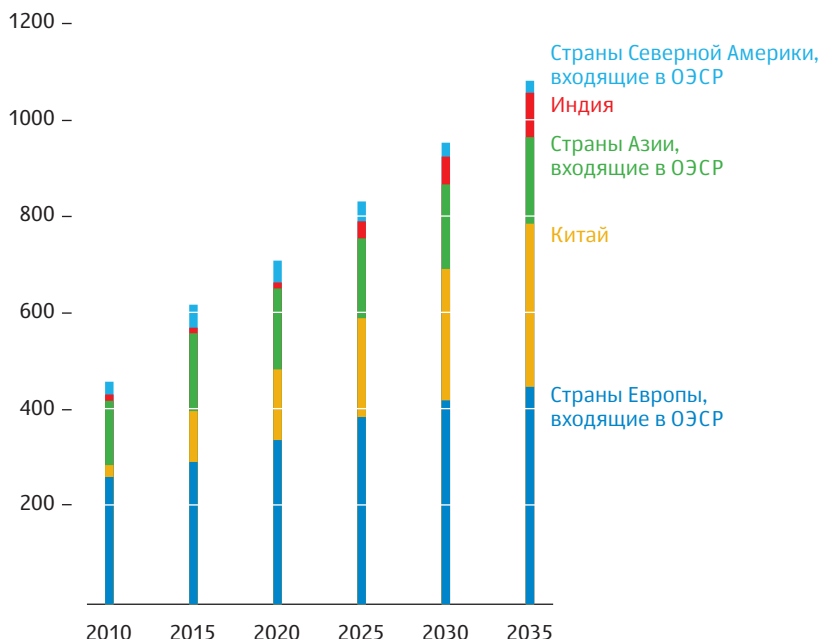
	2008	2015	2020	2025	2030	2035	Среднегодо- вой прирост за период 2008–2035, %	Изменение по отношению к про- шлому прогнозу «Новая энергети- ческая политика»
Страны ОЭСР	1 541	1 615	1 691	1 773	1 865	1 950	0,9	192
Северная Америка	815	841	872	924	986	1 052	0,9	138
США	662	661	668	700	741	786	0,6	122
Европа	555	574	608	636	653	667	0,7	38
ЕС	536	553	587	609	621	636	0,6	38
АТР	170	200	210	213	226	231	1,1	15
Япония	100	118	122	123	127	127	0,9	10
Страны, не входящие в ОЭСР	1 608	2 070	2 328	2 611	2 912	3 182	2,6	405
Евразия	701	755	786	824	857	876	0,8	38
Россия	453	474	487	504	522	528	0,6	25
Азия	341	576	715	864	1 049	1 244	4,9	309
Китай	85	247	335	430	535	634	7,7	239
Индия	42	81	104	134	176	234	6,5	57
Ближний Восток	335	428	470	536	592	632	2,4	23
Африка	100	139	154	164	170	173	2,1	9
Латинская Америка	131	172	203	224	245	258	2,5	26
Бразилия	25	48	66	76	88	98	5,1	21
Весь мир	3 149	3 685	4 019	4 384	4 778	5 132	1,8	597

Источник: IEA, World Energy Outlook 2011. Are we entering a golden age of gas?

Ресурсная база — серьезная проблема многих развитых государств. По многим прогнозам, включая выполненные непосредственно данными странами, баланс газа на долгосрочную перспективу, к 2030–2035 гг., у главных геополитических держав не сформирован — за исключением России, обладателя крупнейших газовых запасов в мире.

Это означает, что будет резко расти импорт газа — прежде всего, в Азиатско-Тихоокеанском регионе, а также в Европе. Мировое энергетическое агентство видит главными драйверами роста импорта газа Китай, Индию и ЕС. Очевидно, что они сойдутся в яростной битве за доступ к мировым запасам.

Чистый импорт газа по регионам в сценарии «Золотая эра газа», млрд м³



Источник: IEA, World Energy Outlook 2011. Are we entering a golden age of gas?

Посмотрим на другой прогноз⁸ производства и потребления газа — он сделан агентством энергетической информации Министерства энергетики США (Energy Information Administration — EIA). Разрыв между добычей и потреблением наблюдается и у США, и у ЕС, и у Китая. Кто должен стать основным поставщиком газа

⁸ Прогнозы, к сожалению, стали элементом политического давления в споре производителей и потребителей. Поэтому, например, МЭА в 2009 г. пересмотрело свои прогнозы, сделав противоположные выводы по сравнению с 2008 г. Прогноз 2010 г. также отличается от прогноза, сделанного годом ранее, причем не только по цифрам, но и по логике формирования.

для данных регионов — в этом и есть главная геополитическая интрига.

Прогнозирование — работа неблагодарная, и каждый прогноз должен рассматриваться в определенной мере скептически и с пониманием того, кто его автор и какие цели могут преследоваться. Например, до финансового кризиса прогнозы спроса и производства того же Минэнерго США были намного выше. Данный прогноз 2010 г. также не может не вызывать вопросов (см. табл. «20 ведущих стран мира по потреблению газа (по итогам 2010 г.)»). Например, каким образом Иран, находящийся под действием санкций США, начнет наращивать добычу газа уже до 2015 г.? Неужели Минэнерго США планирует отмену санкций и приток инвестиций в страну вместе с развитием экспорта СПГ? А если это не произойдет и Иран не нарастит добычу и экспорт, означает ли это, что к 2020 г. дефицит газа в мире составит 110 млрд м³? Или, например, за счет чего Северная и Западная Африка нарастят добычу за период с 2008 по 2015 г. на 120 млрд м³?

Несмотря на то что прогнозы остаются только лишь прогнозами, они представляют неплохой инструмент для анализа тенденций и попыток получить ответы на вопрос: а что, если? Так, по прогнозу Минэнерго США, до 2035 г. потребление газа возрастет более чем на 1 трлн м³. Произойдет это, если годовые темпы роста мирового спроса будут находиться в пределах исторических трендов. Аналогичный прогноз предлагает и МЭА.

На наш взгляд, перспективы спроса на газ являются гораздо более определенным трендом, чем перспективы отдельных стран-производителей. В последующих главах будет проведен более подробный анализ текущей ситуации и перспектив развития, прежде всего стран-производителей. Во многом их действия будут предопределять, кто первым сможет стать обладателем части данного триллиона. И как уже было отмечено, именно СПГ становится основным способом доставки газа от стран-производителей в страны-импортеры. Поэтому отсутствие или наличие данного ресурса в арсенале той или иной страны определит успех или неудачу ее энергетической политики на мировой арене.

Прогноз мировой добычи газа до 2035 г., млрд м³

	2007	2015	2020	2025	2030	2035
Северная Америка — члены ОЭСР	775,4	761,3	783,9	829,2	877,3	911,3
США	543,4	549,0	568,8	605,6	636,8	662,2
Канада	178,3	158,5	155,7	164,1	181,1	189,6
Мексика	50,9	53,8	59,4	59,4	59,4	59,4
Европа — члены ОЭСР	288,7	271,7	254,7	243,4	234,9	226,4
Северная Европа	277,3	257,5	240,6	229,2	220,7	212,3
Южная Европа	8,5	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3
Азия — члены ОЭСР	53,8	104,7	110,4	113,2	118,9	130,2
Япония	5,7	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Австралия и Новая Зеландия	48,1	99,1	104,7	110,4	116,0	127,4
Всего страны ОЭСР	1 117,9	1 137,7	1 146,2	1 185,8	1 231,1	1 267,8
Страны вне ОЭСР						
Европа и Евразия вне ОЭСР	860,3	908,4	956,5	987,7	1 016,0	1 041,4
Россия	653,7	650,9	687,7	716,0	750,0	772,6
Центральная Азия	172,6	220,7	229,2	232,1	229,2	232,1
Другие	34,0	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6
Азия вне ОЭСР	339,6	447,1	483,9	520,7	560,3	591,5
Китай	67,9	82,1	84,9	96,2	127,4	158,5
Индия	31,1	76,4	84,9	90,6	93,4	93,4
Экспортеры СПГ (Малайзия, Индонезия и др.)	138,7	186,8	206,6	215,1	215,1	212,3
Прочие страны Юго-Восточной Азии	65,1	65,1	65,1	67,9	70,8	70,8
Страны северной части Западной Азии	36,8	36,8	42,5	48,1	53,8	56,6
Ближний Восток	356,6	591,5	696,2	752,8	786,7	803,7
Иран	113,2	181,1	226,4	246,2	254,7	246,2
Ирак	2,8	5,7	14,2	19,8	22,6	31,1
Катар	62,3	181,1	209,4	232,1	260,4	268,9
Саудовская Аравия	73,6	116,0	127,4	127,4	127,4	135,8
Другие страны региона	104,7	107,6	114,8	127,3	121,6	121,7
Африка	192,4	319,8	359,4	390,5	399,0	396,2
Северная Африка	150,0	232,1	254,7	274,5	280,2	277,3
Западная Африка	36,8	82,1	99,1	107,5	113,2	113,2

	2007	2015	2020	2025	2030	2035
Южная Африка	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Другие страны Африки	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Центральная и Южная Америка	147,2	186,8	246,2	266,0	283,0	297,2
Бразилия	8,5	28,3	42,5	50,9	62,3	70,8
Северные добывающие страны	73,6	90,6	127,4	135,8	141,5	138,7
Прочие страны Южной Америки	62,3	65,1	73,6	73,6	76,4	82,1
Центральная Америка и Карибский регион	0,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Всего не входящие в ОЭСР страны	1 896,1	2 456,4	2 745,1	2 914,9	3 047,9	3 130,0
Всего в мире	3 016,8	3 591,3	3 891,3	4 097,8	4 276,1	4 397,8

Прогноз мирового потребления газа до 2035 г., млрд м³

	2007	2015	2020	2025	2030	2035
Северная Америка — члены ОЭСР	800,9	775,4	826,4	883,0	931,1	979,2
США	650,9	614,1	639,6	667,9	687,7	704,7
Канада	82,1	90,6	96,2	104,7	113,2	121,7
Мексика	67,9	70,8	87,7	110,4	130,2	155,7
Европа — члены ОЭСР	543,4	571,7	594,3	608,5	608,5	619,8
Азия — члены ОЭСР	178,3	195,3	206,6	217,9	220,7	226,4
Япония	104,7	107,5	110,4	113,2	113,2	113,2
Южная Корея	34,0	42,5	45,3	50,9	50,9	50,9
Австралия и Новая Зеландия	36,8	48,1	50,9	53,8	56,6	59,4
Всего страны ОЭСР	1 519,7	1 542,4	1 624,4	1 706,5	1 763,1	1 822,5
Страны вне ОЭСР						
Европа и Евразия вне ОЭСР	733,0	758,4	778,3	795,2	798,1	806,6
Россия	472,6	472,6	478,3	486,8	489,6	498,1
Прочие	257,5	285,8	300,0	308,5	308,5	308,5

Прогноз мирового потребления газа до 2035 г. (окончание)

	2007	2015	2020	2025	2030	2035
Азия вне ОЭСР	297,2	472,6	577,3	659,4	721,7	778,3
Китай	70,8	138,7	178,3	215,1	246,2	274,5
Индия	42,5	87,7	110,4	121,7	124,5	127,4
Прочие страны Азии вне ОЭСР	186,8	246,2	288,7	322,6	348,1	376,4
Ближний Восток	302,8	458,5	520,7	546,2	560,3	580,2
Африка	87,7	135,8	161,3	181,1	186,8	192,4
Центральная и Южная Америка	130,2	158,5	198,1	212,3	223,6	243,4
Бразилия	19,8	31,1	42,5	48,1	56,6	65,1
Прочие страны Южной Америки	110,4	130,2	155,7	161,3	167,0	178,3
Всего не входящие в ОЭСР страны	1 548,0	1 983,8	2 232,9	2 394,2	2 490,4	2 600,8
Всего в мире	3 070,6	3 529,0	3 857,3	4 100,7	4 253,5	4 423,3

Источник: Минэнерго США, 2010

1.2. Что такое сжиженный природный газ

Словосочетание «сжиженный природный газ» соответствует английскому Liquefied Natural Gas (LNG). При этом важно отличать СПГ от группы сжиженных углеводородных газов (СУГ), куда входит сжиженный пропан-бутан (СПБ) или сжиженный нефтяной газ (СНГ). Но отличить их друг от друга и разобраться в «семье» сжиженных углеводородных газов просто. Собственно, основное отличие заключается в том, какой же газ является сжиженным. Если речь идет о сжижении природного газа, который прежде всего состоит из метана, то используется термин «сжиженный природный газ» — или сокращенно СПГ. Метан — самый простой углеводород, он содержит один атом углерода и имеет химическую формулу CH_4 . В случае пропан-бутановой смеси речь идет о сжиженном пропан-бутане. Как правило, его извлекают из попутного нефтяного газа (ПНГ) или при перегонке нефти как самую легкую фракцию. Используются СУГ прежде всего как сырье в нефтехимии для получения пластмасс, как энергоресурс для газификации населенных пунктов или как топливо для автотранспорта.

Есть также синтетическое жидкое топливо (СЖТ) — это технология, которая на английском называется Gas to Liquids (GTL — «газ в жидкость»). Интересно, что технологии СЖТ начали развиваться примерно в то же время, что и СПГ. Однако такой популярности СЖТ не завоевало. При общей ресурсной базе конечные продукты процессов СЖТ и СПГ принципиально разные. СЖТ — это жидкие углеводороды, фактически синтетическая нефть, которая может быть переработана в традиционные нефтепродукты повышенного качества, а СПГ — это жидкий природный газ с высоким метановым содержанием, который является не конечным продуктом, а способом транспортировки природного газа, альтернативным трубопроводному.

В настоящее время в мире действуют четыре крупных коммерческих завода СЖТ суммарной мощностью 76,5 тыс. баррелей в день (3,8 млн т в год). За 14 лет после введения в эксплуатацию в 1993 г. завода Shell в Малайзии прибавился только один — Oryx GTL в Катаре, который был построен компаниями Sasol Chevron и Qatar Petroleum за четыре года и введен в эксплуатацию в 2007 г. В ближайшие годы ожидается пуск еще одного крупного завода, также в Катаре, компанией Shell. Несмотря на все преимущества СЖТ (выход на огромный рынок нефти и нефтепродуктов с продукцией премиального качества и упрощенные схемы логистики морским транспортом), главная причина ограниченного развития — слишком большие затраты на производственный комплекс при наличии рисков новых технологий. В 2005 г. специалисты считали, что по затратам на строительство предприятие СЖТ мощностью 34 тыс. баррелей в день примерно соответствует нефтеперерабатывающему заводу мощностью 100 тыс. баррелей в день⁹. Таким образом, СЖТ пока технология не настоящего, а будущего, но с хорошими перспективами.

В отличие от СУГ или СЖТ, СПГ не является отдельным продуктом. Это практически тот же метан, который поставляется по трубопроводам. Но это принципиально иной способ доставки

⁹ GTL: глобальный бесперспектив // Нефтегазовая вертикаль. 2009. № 7.