

Андрей Шадурский

СЛАНЦЕВАЯ РЕВОЛЮЦИЯ И НОВЫЕ ПРАВИЛА ИГРЫ: ЕСТЬ ЛИ УГРОЗА РОССИЙСКИМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ПОЗИЦИЯМ В ЕВРОПЕ?

В настоящее время уже невозможно отрицать сам факт так называемой *сланцевой революции*. Критически оценив ее масштабы и проанализировав шансы на ее репликацию за пределами Северной Америки, мы делаем вывод о первоочередной важности косвенных эффектов *сланцевой революции*. Именно косвенные эффекты, связанные с изменением географии и прежде всего условий международной торговли природным газом несут наибольшую угрозу для *modus operandi* российской энергетической политики¹.

СЛАНЦЕВАЯ РЕВОЛЮЦИЯ КАК ФАКТ

Отрицать революционность произошедших в газовой отрасли США изменений невероятно трудно. С 2006 по 2013 г. производство природного газа в США выросло с 524 до 687,6 млрд куб. м². Доказанные запасы³ природного газа за последнее десятилетие выросли на 3,9 трлн м³, т.е. на 46%⁴. В абсолютных величинах прирост запасов в США за данный период уступает только беспрецедентным показателям Туркменистана (15,2 трлн м³, +87%), а в относительных величинах, среди стран, показавших прирост свыше 1 трлн м³, впереди США находится еще и Китай (+59%, 2 трлн м³)⁵. Но и Туркменистан, и Китай достигли значительного прироста доказанных запасов природного газа за счет открытия новых месторождений, в то время как США получили доступ к новым ресурсам за счет внедрения новых технологий их добычи: в 2012 г. на сланцевый газ приходилось уже около 40% объема всего добытого в США природного газа⁶.

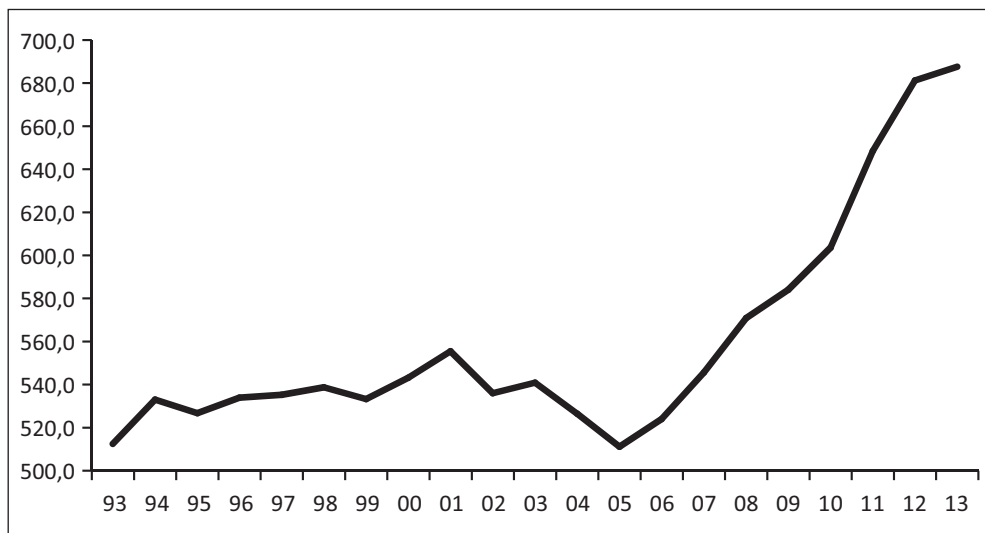
Особенно впечатляющим успех США выглядит на фоне изначального спада объемов добычи (рис. 1), который наблюдался с начала 2000-х гг.: в 2003 г. один из наиболее известных экспертов по энергетической политике, Д. Ергин, предрекал США к 2013 г. судьбу крупнейшего импортера природного газа в мире⁷.

СКОЛЬКО В МИРЕ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА?

Еще более грандиозны оценки *технически извлекаемых запасов* сланцевого газа. В США они оцениваются в 18,8–32,9 трлн м³, и это только небольшая доля сланцевого газа в мире. Так, запасы Китая оцениваются в 31,6 трлн м³, Аргентины — 22,7 трлн м³, Алжира — 20 трлн м³. В десятку стран с наибольшими запасами входит и Россия, предположительно располагающая 8 трлн м³ сланцевого газа. Всего же мировые *технически извлекаемые запасы* составляют не менее



Рисунок 1. Добыча природного газа в США, 1993–2013 гг., млрд куб. м⁸



206,7 трлн м³ сланцевого газа⁹. Для сравнения, самыми значительными доказанными запасами природного газа — почти пятой частью от мировых — на данный момент обладает Иран, и они составляют всего 33,8 трлн куб. м¹⁰, у России данный показатель немногим меньше — 31,3 трлн куб. м¹¹.

В геополитической перспективе более существенным является не столько значительный объем запасов сланцевого газа, сколько то, что они распространены гораздо более равномерно, чем традиционные месторождения природного газа: оказывается, что многие обделенные углеводородами страны вдруг обретают их в значительных объемах. Так, запасы Польши увеличиваются почти в 50 раз — до 4,2 трлн м³ и превышают, таким образом, например, запасы Норвегии в 2 раза. Аргентина с 22,7 трлн м³ становится одной из самых богатых природным газом стран мира. Франция наращивает свои потенциальные запасы более чем в 100 раз — до 3,9 трлн м³ сланцевого газа¹².

Равномерность распределения сланцевых ресурсов и, как следствие, значительный геополитический потенциал их разработки сразу же привлекли внимание Государственного департамента США. Он определил *сланцевую революцию* как ключевой фактор усиления глобальной энергетической безопасности¹³ и стал оказывать содействие по взаимодействию заинтересованных в повторении *сланцевой революции* стран с американскими профильными государственными органами и компаниями. В 2008 г. ключевым партнером США в данном направлении стал Китай, а в 2009 тема *сланцевой революции* стала одной из основных в диалоге США и ЕС¹⁴. В 2010 г. Государственный департамент создал многосторонний механизм взаимодействия — Глобальную инициативу по сланцевому газу. В 2011 г. она была преобразована в Программу технической поддержки перехода к добыче газа из нетрадиционных источников¹⁵.

При этом следует понимать, что *технически извлекаемые запасы* — «потенциально извлекаемые при существующем уровне развития технологий ресурсы, без учета экономических факторов и затрат» — это крайне спекулятивный термин, и даже в США, ведущих историю детального исследования своих недр с середины XIX в., фактически извлекаемые запасы сланцевого газа не поддаются точной оценке. Во-первых, это связано с особенностью геологического строения сланцевых месторождений. Показатели дебета могут кардинально отличаться даже

для соседних скважин, находящихся менее чем в полукилометре друг от друга¹⁶. Во-вторых, учитывая недавнюю историю добычи природного газа из сланцевых месторождений, пока еще нет сколько-нибудь достоверных данных о долгосрочной динамике производительности скважин — все прогнозы строятся на экстраполяции существующих данных, и вероятность ошибки очень велика.

В оценке же *технически извлекаемых запасов* сланцевого газа за пределами США выводы делаются не только на приблизительном сравнении геофизических параметров зарубежных месторождений с известными американскими, но и с допущением о гомогенности параметров месторождений на всем их протяжении¹⁷. Естественно, такая методология приводит к частому пересмотру оценок по мере получения более точных геологических данных или, тем более, бурения тестовых скважин. Показателен пример переоценки *технически извлекаемых* ресурсов Люблинского бассейна в Польше: по сравнению с 2011 г. они были уменьшены почти в 5 раз — с 1,25 трлн м³ до 0,26 трлн м³. Другой, еще более экстремальный пример, — переоценка ресурсов норвежско-шведского бассейна Алюм с 2,3 трлн м³ до нуля¹⁸.

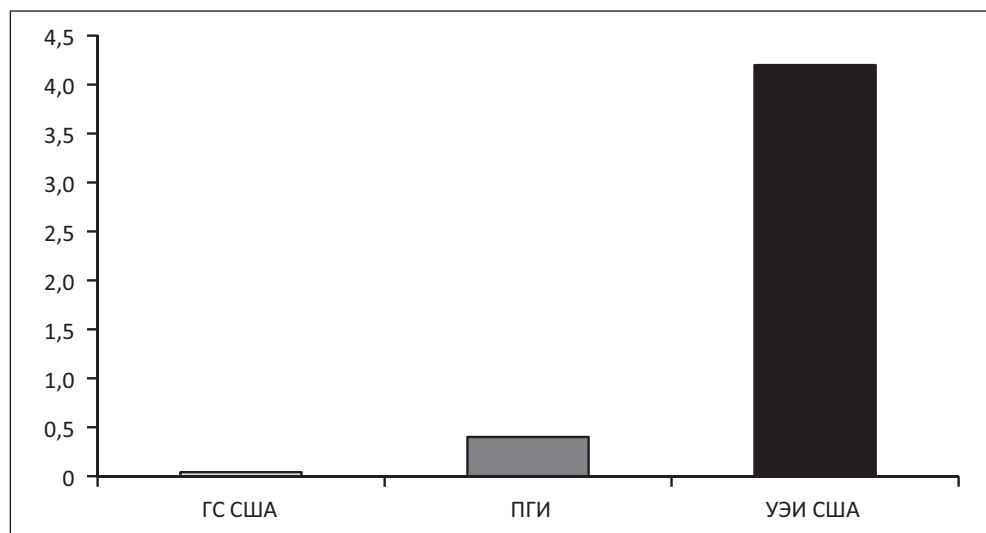
Зачастую при использовании примерно одних и тех же данных, но отличающейся методологии разные группы экспертов могут давать совершенно различные оценки объема *технически извлекаемых* ресурсов. Так, потенциальные объемы сланцевого газа в недрах Польши в 2012–2013 гг. были оценены, соответственно, в 0,04 трлн м³ Геологической службой США, в 0,2–0,6 трлн м³ Польским геологическим институтом и в 4,2 трлн м³ Управлением энергетической информации Департамента энергетики США¹⁹. Таким образом, максимальная и минимальная оценки объема сланцевого газа в Польше различаются в сотню раз.



ОТ ТЕХНИЧЕСКИ ИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА К ГАЗУ В ТРУБАХ

Даже если принять оценки Управления энергетической информации Департамента энергетики США за исключительно верные, это не приблизит свершение *сланцевой революции* за пределами Северной Америки. Необходимо понимать, что *сланцевая революция*, несмотря на свое название, не случилась в США внезапно

Рисунок 2. Сопоставление различных оценок технически извлекаемого сланцевого газа в Польше, трлн м³

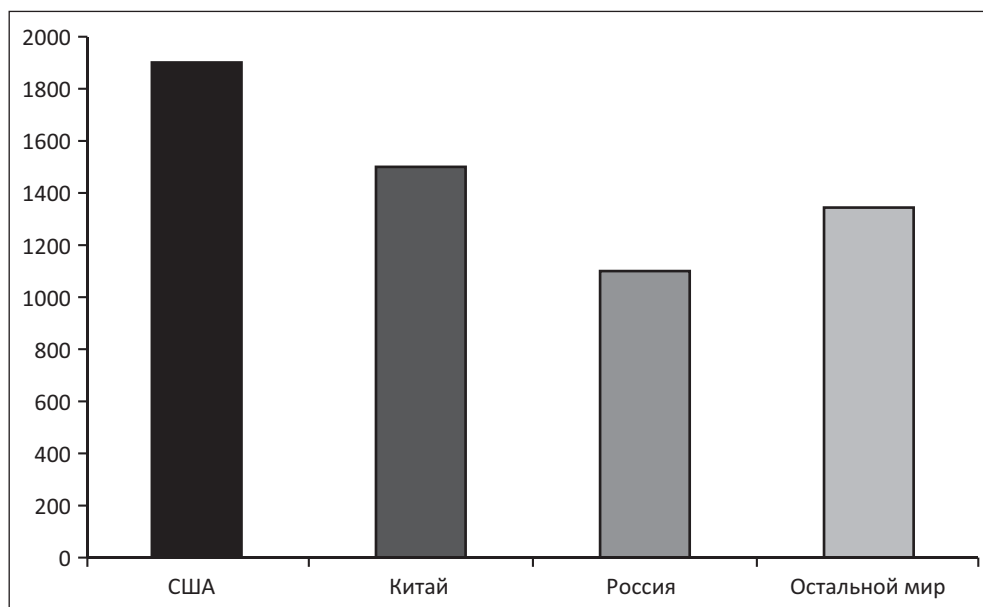


и без каких-то на то предпосылок. Напротив, она была заложена на уровне государственной политики еще в конце 1970-х гг., после нефтяных шоков. Тогда правительство США приняло решение стимулировать исследование всех возможностей обеспечения большей национальной энергетической независимости, в том числе за счет добычи углеводородов на территории США из нетрадиционных источников. Данная политика нашла отражение в специальных налоговых льготах, которые действовали с 1980 до 2002 гг.²⁰. Помимо этого особенности налогообложения нефтегазовой отрасли в США стимулируют разработку ресурсов небольшими инновационными компаниями, которые и стали двигателем сланцевой революции на ее начальном этапе.

Государственная поддержка и тонкая настройка налоговой системы тем не менее не являются уникальными факторами *сланцевой революции* — они могут быть воспроизведены практически в любой стране. Поэтому следует перечислить современные факторы, затрудняющие повторение американского опыта на других континентах. У проблемы геологической неоднородности месторождений сланцевого газа есть еще одно существенное последствие: при добыче газа необходимо пробурить, как правило, сотни скважин, и половина из них могут оказаться неудачными.

Это ставит успех разработки месторождений сланцевого газа в сильную зависимость от развития рынков буровых установок и сервисных нефтегазовых услуг и, соответственно, существенно снижает шансы на повторение *сланцевой революции* за пределами Северной Америки. По состоянию на июнь 2014 г. в Северной Америке было задействовано больше всего буровых установок в мире — 1901²¹. Для сравнения, по данным на 2012 г., на пространстве бывшего СССР действовало около 1100 буровых установок, в Китае — около 1500²²; во всем остальном мире (кроме Ирана, Судана, Кубы, Северной Кореи и Сирии) в июне 2014 г. — всего 1344²³. При этом распределение буровых установок по цели их использования будет зависеть от сравнительной рентабельности добычи природного газа, попутных жидких углеводородных фракций и нефти. В зависимости от рыночной конъюнктуры.

Рисунок 3. Примерное количество активных буровых установок в 2012–2014 гг., шт.



юнктуры это распределение может происходить не в пользу природного газа, еще более сужая рынок буровых установок для данного сектора.

Помимо ограниченности парка буровых установок и недостаточного развития рынка сервисных услуг, за пределами Северной Америки *сланцевая революция* остается маловероятной по причине еще целого ряда важных факторов: нехватка пресной воды, используемой при гидравлическом разрыве (особенно актуально для Китая), отличного от американского режима землепользования²⁴, более сложного и строгого природоохранного законодательства (например, в Европе), дороговизны создания необходимой транспортной инфраструктуры, а также из-за активного сопротивления местного населения, не видящего в разработке сланцевого газа никаких для себя преимуществ.

Отдельно следует отметить, что *сланцевая революция* происходила в США в период беспрецедентно низких ставок на рынке заемного капитала и в условиях, когда инвесторы в поисках доходности обратились к высокорисковым активам. Когда же стремительный рост добычи и, параллельно, снижение деловой активности и спроса на энергетические ресурсы привели небольшие инновационные нефтегазовые компании на грань банкротства (даже с учетом переориентации на добычу нефти и продажи более дорогих жидких углеводородных фракций), на помощь пришли объемные иностранные инвестиции, прежде всего из Китая и Индии.

До сих пор спорными остаются вопросы, связанные с воздействием добычи сланцевого газа на окружающую среду. Среди наиболее часто упоминаемых проблем — возможность проникновения химических реагентов, используемых при гидравлическом разрыве, в грунтовые воды, загрязнение использованной жидкости радиоактивными элементами, увеличение сейсмической активности в зоне добычи, а также, что особенно важно в контексте энергетической политики Европейского союза, неоднозначность использования сланцевого газа в борьбе с изменением климата. При оценке всего цикла добычи и с учетом возможных утечек природного газа оказывается, что вклад добычи и использования сланцевого газа в парниковый эффект значительно превышает соответствующий эффект от природного газа, добываемого традиционным путем²⁵.

КОСВЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ СЛАНЦЕВОЙ РЕВОЛЮЦИИ: ФАКТОР СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

Несмотря на то что *сланцевая революция*, судя по всему, в среднесрочной перспективе останется региональным, североамериканским феноменом и не сможет напрямую существенно повлиять на сложившиеся рынки на других континентах, ее косвенное влияние на мировую энергетику не следует недооценивать. Основным механизмом влияния североамериканской *сланцевой революции* на другие части мира становится глобализация рынков природного газа и сопровождающееся ею изменение правил игры на газовых рынках.

На заре коммерческой эксплуатации природный газ был местным топливом. С развитием технологий добычи и транспортировки он превратился в региональное топливо: транспортировка на дальние расстояния была ограничена возможностями и дороговизной как трубопроводной инфраструктуры, так и инфраструктуры по сжижению природного газа для его транспортировки морским путем. Рынок сжиженного природного газа (СПГ) в этом смысле мало отличался от рынка трубопроводного газа: поставщики и потребители связывались *невидимыми трубопроводами*, а основными субъектами системы управления рисков СПГ-проекта являлись государства: они создавали рынки сбыта, определяли направления поставок, разрабатывали месторождения и обеспечивали инфраструктуру торговли²⁶.

Исторически в мире сложились три основных рынка природного газа: североамериканский, европейский и азиатский. Каждый из них до сих пор характеризуется своими особенностями ценообразования и принципами контрактных отношений.



Североамериканский рынок наиболее развитой и ликвидный благодаря развитию биржевой торговли природным газом. Большая часть импортного природного газа в США поступает по газопроводам из Канады, остальная импортируется в сжиженном виде.

Азиатский рынок из-за островного положения основных производителей и потребителей характеризуется доминированием СПГ по сравнению с трубопроводным газом, но в то же время долгосрочными контрактами с ценами, привязанными к нефтяным индикаторам. Европейский рынок представляет собой наиболее сложный объект для анализа в связи с гибридной структурой рынка и импорта. Большая часть природного газа все еще импортируется через газопроводы, но доля СПГ постоянно растет. Традиционные и для трубопроводного, и для сжиженного газа долгосрочные контракты с нефтяной привязкой цены сосуществуют со спот-рынком, рыночными ценами и контрактами с гибридным ценообразованием.

О начале глобализации рынков природного газа стало можно говорить только в последнее десятилетие — и этот процесс оказался неразрывно связан со *сланцевой революцией* в США. Основным агентом глобализации выступил Катар, который в 2000-х гг. стал вводить в эксплуатацию беспрецедентные мощности по сжижению — с расчетом на североамериканский рынок, который, по всем прогнозам, должен был вскоре испытать значительный дефицит природного газа. Но в условиях *сланцевой революции* значительная часть мощностей оказалась не востребована, что привело к появлению на рынке значительных объемов как незаконтрактованного, так и реэкспортированного США природного газа. До начала 2000-х гг. Ближний Восток считался частью азиатского рынка, так как именно страны Восточной Азии являлись основными потребителями ближневосточного СПГ. Но в новых условиях природный газ направился в том числе и в Европу.

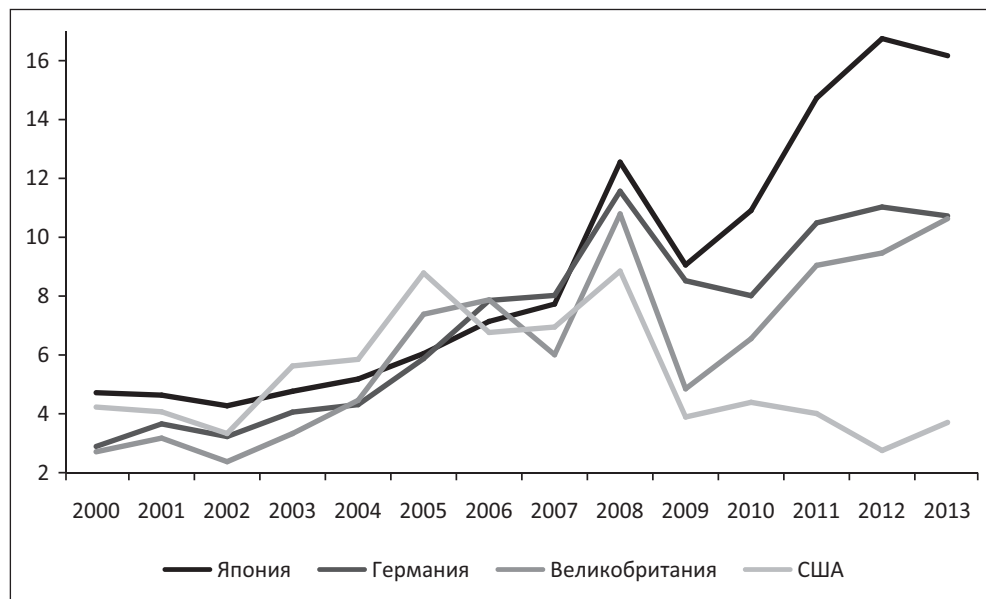
СПГ КАК ОСНОВНАЯ УГРОЗА ПОЗИЦИЯМ РОССИИ В ЕВРОПЕ?

Притом что глобализация рынков природного газа уже напрямую затрагивает интересы России как крупнейшего экспортера углеводородных ресурсов, механизм воздействия данной угрозы далеко не однозначен. Такой вывод можно сделать, рассмотрев то, насколько включенными в глобализацию рынков природного газа оказываются основные импортеры российских ресурсов в Европе.

Европу можно условно разделить на три разных региона с отличающимися условиями для участия в глобализации рынков природного газа. В наилучшем положении окажется Южная Европа, которая обладает наибольшими мощностями для импорта СПГ и в то же время получает часть природного газа по трубопроводам из Северной Африки. В Западной Европе мы наблюдаем стремительно убывающие собственные ресурсы, трубопроводные поставки из Норвегии, а также стремительно возросшие мощности по регазификации СПГ, особенно в Великобритании. Центральная, Восточная и Северная Европа (за исключением Дании) в крайней степени зависят от трубопроводных поставок российского природного газа и на данный момент не имеют существенных мощностей для импорта СПГ.

Около трети всего СПГ, импортируемого ЕС, приходится на долю Испании, а 5 лет назад она импортировала половину всего СПГ в Европе²⁷. В импорте газа Испанией на СПГ приходится 3/4 всего объема, в Португалии — около 2/3, в Великобритании, Франции и Греции — около 1/3, в Бельгии — около 1/4²⁸. Италия получает в виде СПГ немногим более 10% от всего объема импортного природного газа²⁹. На этом список крупных импортеров СПГ в Европе исчерпывается. Основные потребители российского природного газа — это страны Центральной и Восточной Европы. Единого рынка природного газа в ЕС до сих пор не создано, двусторонняя трансграничная инфраструктура, особенно между странами Восточной и Западной Европы развита плохо. Все это значит, что даже если бы европейский

Рисунок 4. Цены на газ, в долл. США за млн БТЕ³⁰



рынок СПГ и предлагал, например, значительно более дешевый газ по сравнению с трубопроводным (что не всегда будет справедливо, см. рис. 4), это не имело бы прямого эффекта для основных клиентов *Газпрома* в Европе.

Конечно, уже в ближайшее время на некоторых маргинальных рынках ситуация может измениться. Примечателен пример Литвы, завершающей создание плавучего СПГ-терминала в Клайпеде, а также усилия Польши по строительству регазификационного терминала в Свиноуйсьце. Но и в первом, и во втором случае масштабный региональный эффект будет ограничен из-за отсутствия необходимой инфраструктуры, а также несогласованности национальных энергетических политик, несмотря на все усилия Еврокомиссии. К тому же, по существующим оценкам, СПГ для этих стран не окажется дешевле российского трубопроводного газа, по крайней мере без учета скидок, полученных в последние годы. Таким образом, доступ к альтернативным поставкам станет для этих стран и регионов прежде всего катализатором на пути к дальнейшей либерализации рынков природного газа и их интеграции.

НОВЫЕ ПРАВИЛА ИГРЫ


Мы не обнаружили прямого влияния на российскую внешнюю энергетическую политику ни *сланцевой революции*, ни глобализации рынков природного газа, которая обходит большинство импортеров российского природного газа стороной или же дает возможность получить доступ к ресурсам по, в лучшем случае, сравнимым ценам — с учетом скидок на российский газ³¹. Но именно в последнем условии и скрывается основная угроза для российской энергетической политики — если под угрозой понимать необходимость изменения *modus operandi* российского правительства и *Газпрома*. Скидки по сравнению с изначально установленными ценами, а также уступки в части объемов законтрактованного на условиях «бери или плати» российского природного газа возникли прежде всего из-за глобализации рынков природного газа и, соответственно, из-за *сланцевой революции*.



Конечно, первые контракты без условия «бери и плати» с варьирующимися объемами поставок были предложены еще в начале 1990-х гг. индонезийской компанией Петрамина, которая стала таким образом избавляться от образующихся излишком природного газа³². Но стремительное развитие спот-рынка и рост популярности новой системы ценообразования для природного газа, в которой отсутствовала привязка к нефтяной корзине, стали возможны за счет повышения ликвидности рынка — увеличения количества продавцов, покупателей, объема продаж. Одновременно продавцы и покупатели природного газа стали более независимы от государства, потому что смогли самостоятельно хеджировать свои риски с помощью современных финансовых инструментов.

О полной революции в торговле СПГ говорить пока еще рано, так как инвестиционные решения о строительстве новых экспортных терминалов все равно принимаются только при наличии определенного портфеля гарантированных долгосрочных контрактов, а ликвидность рынка ограничена минимальной единицей объема поставки — танкером, несущем в среднем 135 тыс. м³ газа — это в 650 раз больше объема стандартного спот-контракта на Нью-Йоркской товарной бирже³³. Но наличие параллельных систем ценообразования, которые в отдельные моменты делали российский газ чрезвычайно дорогим на фоне даже потенциальной альтернативы, общее падение спроса из-за финансово-экономического кризиса и крайняя негибкость политики *Газпрома* на начальном этапе кризиса сыграли свою роль в значительном ухудшении переговорных позиций России в своей внешней энергетической политике. Произошла консолидация стран — членов ЕС с целью выработки единой внешней энергетической политики и создания по-настоящему единого энергетического рынка — глобализация рынков природного газа облегчает данную задачу.

Еще сильнее, чем на европейском направлении, косвенные эффекты *сланцевой революции* проявили себя на восточном направлении российской газовой политики. Продолжавшиеся десятилетия переговоры с Китаем о поставках российского природного газа из Восточной Сибири были завершены, но на условиях, предположительно, крайне благоприятных для Китая. О том, что именно на Китай будет ориентировано большинство новых мощностей по сжижению природного газа, которые вводятся в ближайшие годы в Австралии, было известно давно: всего за 3 года, с 2014 по 2017 г., Австралия собирается увеличить объем ежегодно экспортируемого СПГ с 55 млрд м³ в год до 163 млрд куб. м³⁴. Для сравнения, общий объем импортированного в мире в 2013 г. СПГ составил 325,3 млрд куб. м³⁵.

Но также, по совпадению, в 2013 г. Китай сообщил и о невероятной даже по американским меркам производительности тестовых скважин, пробуренных на сланцевых месторождениях в провинции Фулин³⁶. Китайское правительство сформулировало чрезвычайно амбициозные задачи по разработке потенциала сланцевого газа: достичь ежегодной добычи в 60–100 млрд м³ к 2020 г.³⁷ (в 2013 г. в Китае добывалось всего 117 млрд м³ природного газа³⁸). Большинство экспертов, несмотря на все уже перечисленные в данной статье проблемы, указывают именно на Китай как на место следующей *сланцевой революции*. Независимо от того, насколько эти прогнозы спекулятивны и нереальны, в сочетании с реальным и активным участием Китая в глобализации рынков СПГ, они уже приводят к вполне ощутимым результатам за столом переговоров, в том числе с Россией. 

Примечания

¹ В контексте поставленного вопроса под *сланцевой революцией* в статье будет пониматься стремительный рост добычи природного газа из нетрадиционных источников и прежде всего из сланцевых формаций. В самом широком значении *сланцевая революция* перестала быть термином, связанным исключительно с природным газом и исключительно с его добычей из сланцевых пород. Популярность феномена *сланцевой революции* привела к тому, что термины *сланцевый газ* и *сланцевая нефть* зачастую используются некорректно. Более того, анализ статистических данных по запасам и добыче углеводородов в США

демонстрирует, что даже такая общая категория, как нетрадиционные источники углеводородов, не всегда определяется с необходимой точностью. В общественной дискуссии под *сланцевой революцией* зачастую подразумеваются все изменения последних лет, связанные с ростом добычи углеводородов из нетрадиционных источников.

² BP Statistical Review of World Energy. L.: BP, 2014.

³ Очень консервативная оценка, запасы категорий А, В, С1, вероятность извлечения которых — не менее 90%.

⁴ BP Statistical Review of World Energy. L.: BP, 2014.

⁵ Расчеты автора, BP Statistical Review of World Energy. L.: BP, 2014.

⁶ Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States. Wash.: U.S. Energy Information Administration, 2013. P. 11.

⁷ Yergin D., Stoppard M. The Next Prize. *Foreign Affairs*, 2003. Vol. 82, № 6. P. 104.

⁸ BP Statistical Review of World Energy. L.: BP, 2014.

⁹ Расчеты автора, Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States. Wash.: U.S. Energy Information Administration, 2013. P. 2.

¹⁰ BP Statistical Review of World Energy. L.: BP, 2014.

¹¹ Ibid.

¹² Расчеты автора, Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States. Wash.: U.S. Energy Information Administration, 2013. P. 6.

¹³ Goldwyn David L. Briefing on the Global Shale Gas Initiative Conference. US Department of State. 24th August, 2010.

¹⁴ EU-US 2009 Summit Declaration, Annex 2: «The EU-US Energy Council», 2009.

¹⁵ Leading Trough Civilian Power. The First Quadrennial Diplomacy and Development Review. US State Department. 2010. P. 40.

¹⁶ Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States. Wash.: U.S. Energy Information Administration, 2013. P. 17.

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Ibid. P. 14.

¹⁹ Расчеты автора, Ibid. P. VIII-8.

²⁰ Gény F. Can Unconventional Gas be a Game Changer in European Gas Markets? Working Paper NG 46. Oxford Institute for Energy Studies. 2010. P. 12.

²¹ Baker Hughes Inc. Worldwide rig count. June 2014.

²² BP Energy Outlook 2030. L.: BP, 2013. P. 24.

²³ Baker Hughes Inc. Worldwide rig count. June 2014.

²⁴ В США ресурсы принадлежат тому, кто владеет землей, что стимулирует землевладельцев к разработке ресурсов или же позволяет им получать значительные отчисления от компаний, желающих разрабатывать ресурсы.

²⁵ Santoro R. L., R.W. Howarth, and A. Ingraffea. Indirect Emissions of Carbon Dioxide from Marcellus Shale Gas Development. A Technical Report from the Agriculture, Energy, & the Environment Program at Cornell University. June 30, 2011.

²⁶ Victor D. G., Jaffe A. M., Hayes M. H. Natural Gas and Geopolitics: From 1970 to 2040. New York: Cambridge University Press, 2006. P. 447.

²⁷ Suárez A. A. LNG in Spain: Key Figures and Regulatory Framework. Florence 26th March 2010



- ²⁸ Расчеты автора, BP Statistical Review of World Energy. L.: BP, 2012.
- ²⁹ Honoré A. The Italian Gas Market: Challenges and Opportunities. Working Paper NG 76. Oxford Institute for Energy Studies, 2013. P. 34.
- ³⁰ BP Statistical Review of World Energy. L.: BP, 2014.
- ³¹ Отчасти прямой эффект может заключаться в потере конкурентоспособности российского газа. Анализ последствий сланцевой революции для России с этой точки зрения был проведен в статье: Мастепанов Алексей. Сланцевый газ: что он несет России? Российский совет по международным делам. 2012, http://russiancouncil.ru/inner/?id_4=1046#7a (последнее посещение — 14 октября 2014 г.). В данной же работе акцент сделан на изменении глобальной регулятивной среды торговли природным газом.
- ³² Tusiani M. LNG: a nontechnical guide. Tulsa: Pennwell, 2007. P. 204.
- ³³ Jensen J. T. The LNG Revolution. *The Energy Journal*. 2003. Vol. 24, № 2. P. 25.
- ³⁴ Расчеты автора, Ripple R. D. Australia emerging as top LNG supplier. *Oil and Gas Journal*. 2014. Vol. 112, № 5.
- ³⁵ BP Statistical Review of World Energy. L.: BP, 2014.
- ³⁶ Chen A., Hua J. Sinopec field could reignite China shale hopes. *Reuters*. 2013, October 28, <http://www.reuters.com/article/2013/10/28/us-china-shale-sinopec-idUSBRE99R0G720131028> (последнее посещение — 10 октября 2014 г.).
- ³⁷ Hornby L., Crooks E. Oil and gas: A new frontier. *The Financial Times*. 2014, January 7.
- ³⁸ BP Statistical Review of World Energy. L.: BP, 2014.