

УДК 622.323; 622.324

Роль энергетической политики США в освоении нетрадиционных нефтегазовых ресурсов

Н.А. Иванов,

Институт энергетики и финансов, г. Москва

Аннотация. Американская «сланцевая революция» произошла не благодаря, а вопреки усилиям государства. Прогнозы федерального правительства США, касающиеся добычи газа из различных источников, а также анализ возможных экспортных и импортных тенденций на газовом рынке в последнее десятилетие следуют за реальными изменениями с заметным отставанием. Наличие планов и стратегических целей, поставленных правительством и достигнутых промышленностью, неочевидно. Реальные действия администрации Барака Обамы направлены не на стимулирование добычи нефти и газа из нетрадиционных источников, а на всевозможные ограничения из соображений экологической безопасности.

Ключевые слова. Энергетическая политика, сланцевый газ, правительство США, Барак Обама.

Abstract. American "shale revolution" occurred not because of, but in spite of the U.S. government's efforts. Forecasts of the U.S. federal government regarding the production of gas from various sources follow real changes with a noticeable lag. Availability of plans and strategic objectives set by the government and industry achieved, is not obvious. The actual steps of the Barack Obama administration are not aimed at stimulating production of oil and gas from unconventional sources, but at various restrictions for reasons of environmental safety.

Key words. Energy policy, shale gas, U.S. government, Barack Obama.

Введение

В последние годы в США произошел резкий рост добычи газа, обеспеченный в большой степени освоением сланцевых залежей. Это явление, получившее название «сланцевая революция», повлияло на всю ситуацию в газовом секторе и экономике США в целом. Америка движется к энергетической независимости, возрождается отечественная промышленность, создаются новые рабочие места, встает вопрос об экспорте энергоносителей из США.

В связи с этим возник главный вопрос: эти позитивные изменения произошли сами по себе благодаря случайному стечению обстоятельств и стараниям энтузиастов-предпринимателей или причиной всему государственная политика, стратегические решения и реализация планов и программ?

В зависимости от ответа на этот вопрос можно рассматривать различные сценарии развития ситуации. Если существует долгосрочный стратегический план, если этот план успешно реализуется и если он предполагает превращение США в крупного поставщика энергоресурсов на мировой рынок, то это надо воспринимать всерьез. Американский сланцевый бум уже влияет на мировые энергетические рынки,

а если это влияние будет неуклонно и целенаправленно усиливаться, то российские поставщики энергоресурсов столкнутся с жесткой конкуренцией на традиционных для себя рынках, а выход на новые рынки будет осложнен появлением новых крупных игроков.

Если же сегодняшний успех – всего лишь дань конъюнктуре и стечению обстоятельств, а усилия правительства никак не приводят к ожидаемым последствиям, то главное внимание надо обращать на сами эти обстоятельства, приводящие к изменениям, а не на правительственные намерения.

Впрочем, рассматривая американскую «сланцевую революцию», можно убедиться, что если решения и события происходят в некой последовательности, то возможны различные интерпретации этой последовательности. Скептики утверждают, что «впоследствии» не означает «вследствие», что многое на американском энергетическом рынке происходит не благодаря, а вопреки усилиям чиновников; сторонники вмешательства государства в экономику настаивают на версии дальновидной политики правительства, которая принесла свои плоды.

Важно разобраться в череде событий и попытаться оценить усилия правительства, рассматривая различные точки зрения. У «сланцевой революции», как у всякого успеха, много родителей, и теперь в американских источниках версия позитивной созидательной роли государства начинает становиться преобладающей. Правительственные чиновники всерьез рассматривают себя в качестве творцов истории – действительно, государственные решения об экспорте газа (а в перспективе, возможно, и нефти) могут повлиять на будущий баланс спроса и предложения на мировых рынках.

Но надо признать, влияние «сланцевой революции» на мировые рынки уже происходит без всяких правительственных решений – хотя бы потому, что США, крупнейший потребитель энергоресурсов, резко сократили объемы импорта нефти и газа. Поэтому если объективные рыночные тенденции будут поддержаны активной государственной политикой, можно ожидать усиления американского влияния на глобальные процессы.

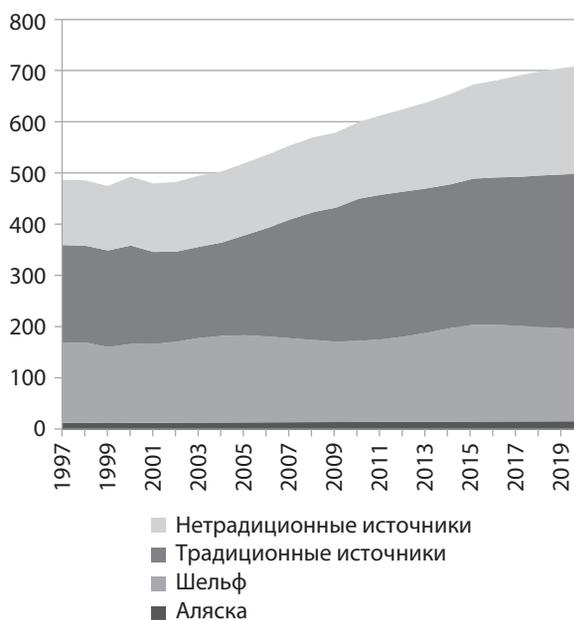
Правительственные оценки и прогнозы

Управление энергетической информации Департамента энергетики США (U. S. Energy Information Administration, далее по тексту – EIA) – по закону независимый источник информации и анализа, поскольку доклады этого ведомства ни с кем не согласовываются и не утверждаются никакими органами и персонами. При этом правительство США основывается в своей политике на данных и прогнозах EIA, поэтому эти прогнозы могут считаться официальными – других официальных энергетических прогнозов в любом случае нет.

Рост уверенности EIA (а значит, и правительства) в перспективность добычи газа из нетрадиционных источников виден на следующих графиках. В начале 2000-х годов этой уверенности не было вовсе, двадцатилетний прогноз не предполагал значительного роста нетрадиционной добычи (граф. 1).

Газ из трех нетрадиционных источников – метан угольных пластов, газ плотных песчаников и сланцевый газ – все вместе показывали

График 1
Добыча газа из разных источников, 1997–1999 годы, прогноз до 2020 года, млрд м³/год



Источник: EIA, Annual Energy Outlook 2000.

весьма слабую перспективу роста. Выделять из всех нетрадиционных именно сланцевый газ и отмечать в своем прогнозе связанные с ним перспективы EIA не считала нужным.

В 2002 году на газовом рынке произошло знаковое событие – компания пионера сланцевой добычи Джорджа Митчелла (1919–2013 годы) Mitchell Energy & Development была приобретена компанией Devon Energy за 3,5 млрд долл. Бизнес уже ясно видел сланцевую перспективу, а специализированное подразделение Департамента энергетики не придавало этому видению особого значения (граф. 2).

К 2005 году добыча газа из нетрадиционных источников уже показала явную тенденцию к доминированию, хотя особая роль сланцевого газа опять отмечена не была (граф. 3).

В 2008 году добыча газа из трех нетрадиционных источников впервые составила более половины общей добычи газа в США. Прогноз 2008 года опирается на данные предыдущих лет, но такого роста не предсказывает (граф. 4).

Можно сравнить этот график с прогнозом 2013 года, где «сланцевая революция»

в газодобыче отражена весьма оптимистично – сланцевый газ уже в ближайшие годы должен потеснить традиционный и обеспечить самые высокие темпы прироста добычи (граф. 5).

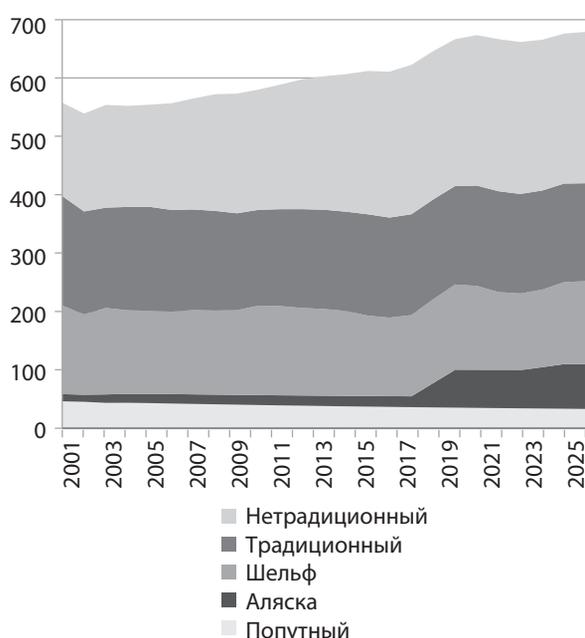
Теперь «сланцевая революция» официально признана; темп роста добычи сланцевого газа теперь каждый год корректируется в сторону увеличения. В декабре 2013 года опубликован прогноз, что к 2040 году общая добыча газа в США превысит 1 трлн м³ в год (граф. 6).

Импорт газа в прогнозах EIA также претерпел существенные изменения. В начале 2000-х главным поставщиком газа в США обещала стать Канада (граф. 7). Мексика к этому моменту уже стала нетто-импортером газа из США.

В середине первого десятилетия возникла и получила широкое распространение идея импорта сжиженного природного газа (СПГ) в США (граф. 8). Импорт СПГ через двадцать лет должен был по объему превзойти канадский импорт.

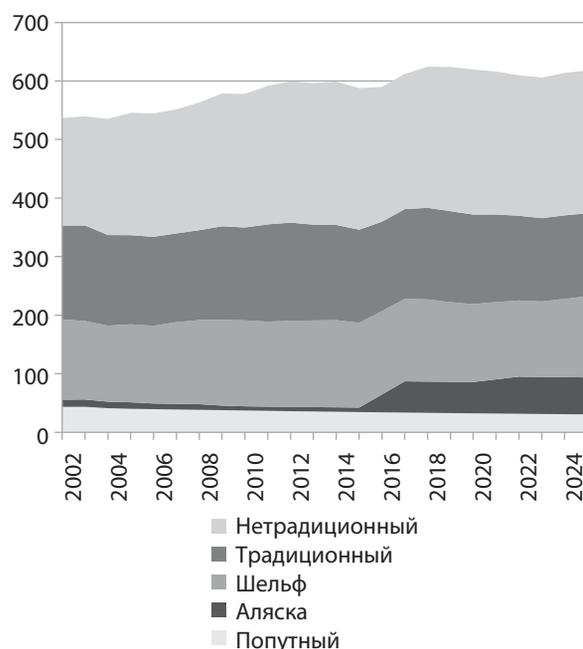
В 2008 году EIA посвятила отдельную главу ежегодного энергетического прогноза пер-

График 2
Добыча газа из разных источников, 2001–2003 годы, прогноз до 2025 года, млрд м³/год



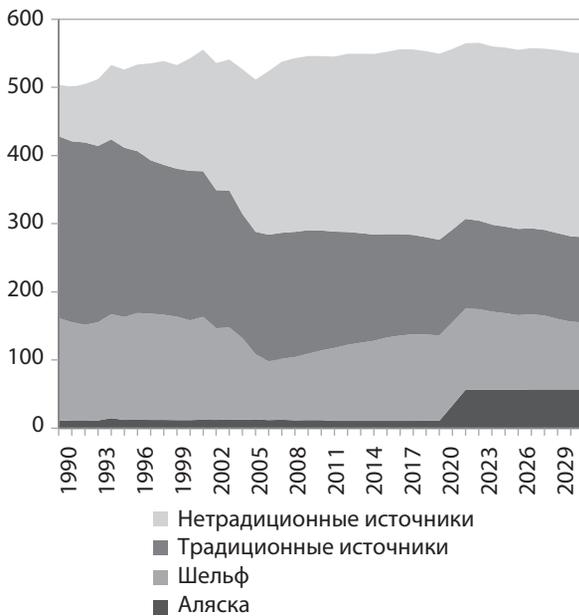
Источник: EIA, Annual Energy Outlook 2004.

График 3
Добыча газа из разных источников, 1990–2003 годы, прогноз до 2025 года, млрд м³/год



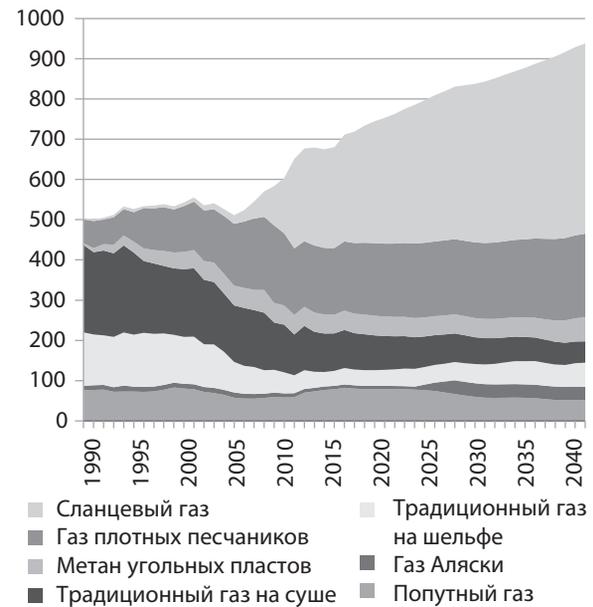
Источник: EIA, Annual Energy Outlook 2005.

График 4
Добыча газа из разных источников, 1990–2007 годы, прогноз до 2030 года, млрд м³/год



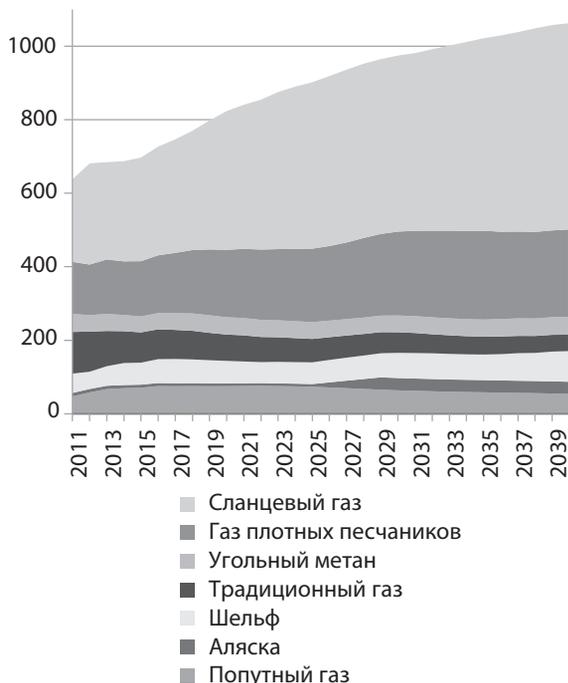
Источник: EIA, Annual Energy Outlook 2008.

График 5
Добыча газа из разных источников, 1990–2012 годы, прогноз до 2040 года, млрд м³/год



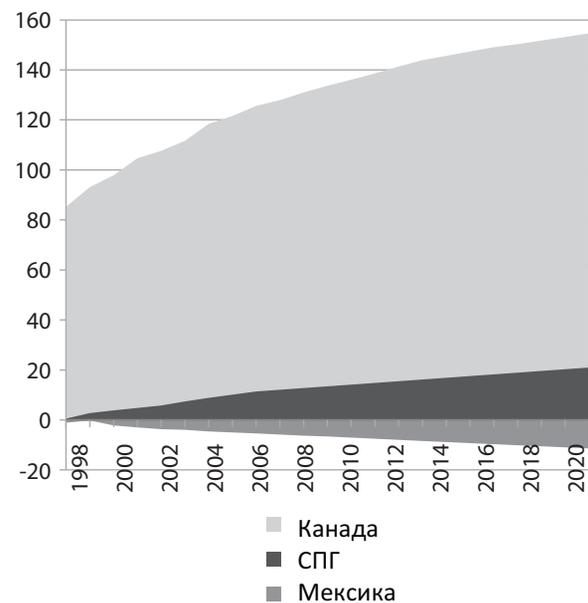
Источник: EIA, Annual Energy Outlook 2013.

График 6
Добыча газа из разных источников, 1990–2012 годы, прогноз до 2040 года, млрд м³/год



Источник: EIA, Annual Energy Outlook 2014, Early Release.

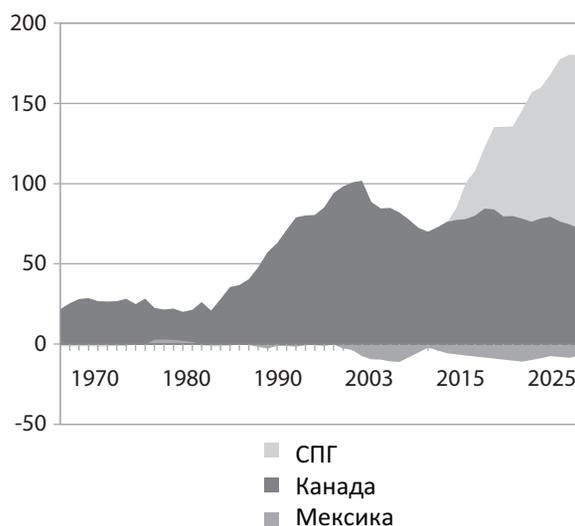
График 7
Импорт газа из разных источников, 1998–2000 годы, прогноз до 2020 года, млрд м³/год



Источник: EIA, Annual Energy Outlook 2001.

График 8

Нетто-импорт газа из разных источников в США, 1970–2004 годы, прогноз до 2025 года, млрд м³/год



Источник: EIA, Annual Energy Outlook 2005.

спективам импорта сжиженного природного газа¹ (EIA, 2008) (см. графики 9 и 10).

В докладе были представлены три сценария роста импорта СПГ (см. график 10). Базовый сценарий уже не столь однозначно предполагает резкий рост поставок импортного СПГ.

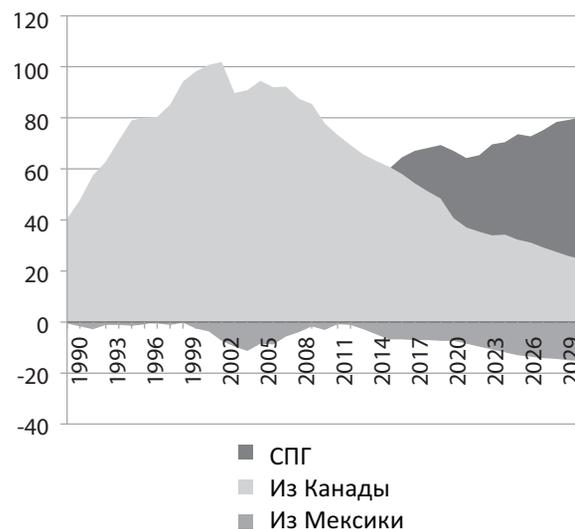
Но в 2012 году картина выглядела уже совсем иначе (см. график 11). Импорт газа из Канады должен сократиться, экспорт газа в Мексику уже превысил импорт и продолжает рост, а нетто-импорт СПГ в 2016 году превратится в экспорт. Далее рост экспорта СПГ остановился, но этот выход на плато отражает только отсутствие политического правительственного решения о согласовании крупных экспортных проектов – к 2012 году был одобрен только один проект экспорта СПГ – Sabine Pass.

Прогнозы федерального правительства США, касающиеся добычи газа из различных источников, а также возможных экспортных и импортных тенденций на газовом рынке, в последнее десятилетие следуют за реальными изменениями с заметным отставанием. Наличие планов и стратегических целей, по-

¹ http://www.eia.gov/oiaf/aeo/otheranalysis/aeo_2008analysispapers/lnggc.html

График 9

Нетто-импорт газа из разных источников в США, 1990–2007 годы, прогноз до 2030 года (базовый сценарий), млрд м³/год



Источник: EIA, Annual Energy Outlook 2008.

ставленных правительством и достигнутых промышленностью, неочевидно.

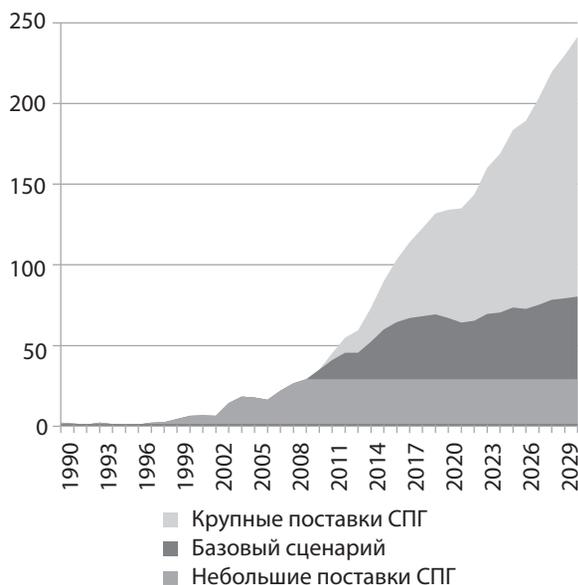
Роль президента Обамы

Спор о роли федерального правительства в энергетике разгорелся именно в период президентства Барака Обамы. В начале своего правления Обама заявлял нефтяникам и газовикам, что они не получают его поддержки, потому что нефть и газ – энергетические ресурсы из прошлого, а будущее за возобновляемой энергетикой. Но сланцевый бум и его влияние на мировую экономику заставили Обаму сменить риторику. Теперь он пытается превозносить роль своей администрации в энергетических успехах страны².

«Мы должны, – говорится на сайте Белого дома, – использовать американские активы, инновации и технологии, чтобы безопасно и ответственно получать больше энергии здесь, у себя дома, чтобы быть лидером в мировой энергетике». Добыча нефти и газа уве-

² <http://www.whitehouse.gov/energy/securing-american-energy>

График 10
Импорт СПГ по трем сценариям,
прогноз до 2030 года, млрд м³/год



Источник: EIA, Annual Energy Outlook 2008.

личивалась каждый год правления президента Обамы. С момента избрания Барака Обамы президентом зависимость Америки от иностранной нефти сокращается с каждым годом. Во время его первого срока на президентском посту нетто-импорт нефти сократился до самого низкого уровня за двадцать лет.

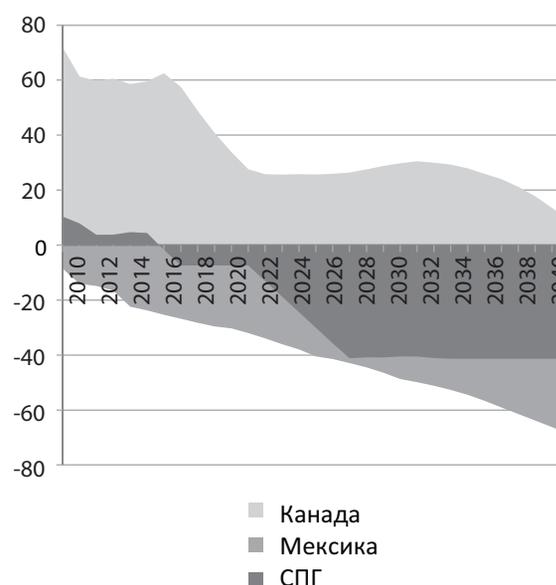
«Вот что я сделал на посту президента, — заявил Обама во время предвыборных дебатов³ с претендентом на пост президента Миттом Ромни. — Мы увеличили добычу нефти до наивысшего уровня за шестнадцать лет. Добыча природного газа находится на наивысшем уровне за десятилетия».

«Технически это верно, — говорят скептики, — но сомнения вызывают слова “я сделал” и “мы увеличили”». В качестве примера можно рассмотреть добычу нефти и газа на федеральных землях — тех, которые находятся в подчинении администрации президента. Согласно данным EIA⁴, с 2003 года продажи углеводородного сырья на федеральных и ин-

³ <http://www.npr.org/2012/10/16/163050988/transcript-obama-romney-2nd-presidential-debate>

⁴ <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=12491>

График 11
Нетто-импорт газа, прогноз до 2040 года,
млрд м³/год



Источник: EIA, Annual Energy Outlook 2013.

дейских землях упали на 15%, главным образом за счет сокращения добычи нефти и газа на шельфе. Это сокращение было компенсировано 27%-м ростом добычи на других территориях, поэтому общая добыча нефти и газа с 2003 по 2012 год выросла на 11%.

Сланцевый газ придал ускорение американской экономике⁵ (Susan Lund, 2013), создал 1,7 млн новых рабочих мест⁶ (Cohen, 2012) и способствовал возрождению внутреннего производства⁷ (Hough, 2012), но все это произошло на землях, не относящихся к федеральным. Роль и влияние Вашингтона на инновационный прорыв в добыче нефти и газа были минимальными. По большей части заслуга принадлежит свободному рынку, взаимодействию частных землевладельцев, властей штатов и энергетических компаний, которые создали инновационные методы разработки

⁵ http://www.mckinsey.com/insights/americas/us_game_changers

⁶ <http://www.exxonmobilperspectives.com/2012/10/24/producing-jobs-and-economic-growth-by-producing-more-oil-and-gas/>

⁷ <http://online.wsj.com/article/SB10001424052702304072004577325582170978416.html?KEYWORDS=renaissance>

ресурсов нефти и газа, которые считались недоступными.

Обама ставит себе в заслугу рост добычи нефти, хотя сам способствовал ее сокращению. После аварии 2010 года на платформе BP в Мексиканском заливе именно президент остановил выдачу прав на бурение на шельфе⁸ (Kannampilly, 2010). Администрация Обамы пересматривала⁹ (The Washington Post, 2009) права на аренду участков под бурение сланцевых залежей на федеральных землях в Колорадо, Юте и Вайоминге.

В пятилетнем плане (2012–2017) лицензирования участков континентального шельфа федеральное правительство исключило предоставление в аренду для бурения большей части перспективных площадей¹⁰ (Cohen, 2012). Это сделано из соображений безопасности для окружающей среды, но росту добычи нефти и газа, а также усилению энергетической безопасности страны это решение способствовать не будет.

Вопреки риторике администрация Барака Обамы не содействует сланцевому буму – как и добыче нефти и газа из традиционных источников. Реальные действия направлены на всевозможные ограничения из соображений экологической безопасности.

Взаимодействие нефтегазового бизнеса и государства

По мнению исследователей из Breakthrough Institute, федеральное правительство имело непосредственное отношение к технологической подготовке сланцевого бума¹¹ (Michael Shellenberger, 2012). Вкратце хронологию ос-

воения сланцевых залежей и этапы вовлеченности государства в технологии добычи сланцевого газа можно обозначить следующим образом.

1. 1821 год – природный газ впервые извлечен из сланца во Фредонии, штат Нью-Йорк. Тогда операции ограничились скромными масштабами, поскольку газового бизнеса в Америке еще не существовало.

2. 1970-е годы – MERC и BOM инициировали Восточный газовый сланцевый проект, в результате которого было образовано несколько партнерств между университетами и частными фирмами в Пенсильвании и Западной Вирджинии.

3. 1976 год – два инженера из MERC Джо-зеф Пазини и Уильям Оверби запатентовали первую технологию направленного бурения в сланце.

4. Сотрудничество между General Electric и ERDA привело к созданию алмазных долот, которые изначально были сконструированы для программ геотермальной энергетики, но наиболее успешно были применены для бурения сланцевых залежей.

5. 1977 год – DOE успешно демонстрирует гидроразрыв пласта в сланце.

6. 1979 год – совместные усилия правительства и частных компаний по разработке залежей угольного метана и сланцевого газа были формализованы в виде «Плана DOE по коммерциализации извлечения природного газа из нетрадиционных источников».

7. 1980 год – Конгресс принял Закон о налоге на случайный доход (Windfall Profits Tax Act), который среди прочего содержал и Раздел 29 о налоговом кредите при добыче газа из нетрадиционных источников в размере 50 центов за тысячу куб. футов. Этот закон действовал до 2002 года, когда Джордж Митчелл продал свою компанию за 3,5 млрд долл.

8. 1986 год – совместное частно-государственное финансирование демонстрационных проектов, включая первую успешную горизонтальную скважину с многократным гидроразрывом пласта в графстве Вэйн (Wayne County) в Западной Вирджинии.

9. 1991 год – GRI субсидировал бурение первой успешной горизонтальной скважины

⁸ <http://abcnews.go.com/blogs/politics/2010/05/president-obama-to-cancel-offshore-drilling-projects/>

⁹ http://articles.washingtonpost.com/2009-02-26/news/36781309_1_leases-for-oil-shale-development-kathleen-sgamma-obama-administration

¹⁰ <http://www.exxonmobilperspectives.com/2012/07/20/a-missed-opportunity-on-increasing-access-to-u-s-energy-supplies/>

¹¹ http://thebreakthrough.org/images/main_image/Where_the_Shale_Gas_Revolution_Came_From2.pdf

компании Mitchell Energy на тexasском плее Barnett Shale.

10. 1998 год – Mitchell Energy получила коммерчески значимый приток газа из сланца.

Еще в качестве значимых федеральных инвестиций Breakthrough Institute называет: частичное финансирование и научно-исследовательскую поддержку со стороны FERC промышленного исследовательского консорциума, возглавляемого GRI; первые технологии гидроразрыва пласта и направленного бурения в сланцевых пластах, которые были разработаны совместно Энергетической научно-исследовательской администрацией (Energy Research & Development Administration, ERDA, позднее – Департаментом энергетики, DOE), Бюро шахт (Bureau of Mines) и Моргантаунским центром энергетических исследований (Morgantown Energy Research Center, далее – MERC), позднее – Национальной лабораторией энергетических технологий (National Energy Technology Laboratory), а также технология сейсмодъемки 3D и другие технологии геологической съемки, которые были разработаны для применения в угольных шахтах Национальной лабораторией Сандия (Sandia National Laboratories).

Гидроразрыв пласта известен с 1940-х годов, но до 1970–1980-х годов не предпринимались усилия по применению этого метода к сланцам. В отличие от известняка гидроразрыв в сланце редко приводит к предсказуемым результатам. Традиционное бурение роторными долотами в сочетании с плохо развитыми геофизическими методами представления пластов делали успешный гидроразрыв практически невозможным. Были необходимы базовые исследования, чтобы понять сланцевую геологию, прежде чем создавать технологии, способные привести к коммерческой добыче сланцевого газа.

Правительственные эксперты утверждают, что роль государства была в инициировании этих базовых исследований. Федеральные инвестиции, осуществленные в тесном взаимодействии с представителями промышленности, преследовали одну цель: разработку коммерчески эффективной технологии добычи газа из сланца. В результате этих усилий, продолжавшихся более 30 лет, газ, содержав-

шийся в незнакомых до тех пор геологических формациях, стал самым быстрорастущим источником энергоресурсов.

Джордж Митчелл и успех частных компаний

В своем послании Конгрессу (State of the Union) в январе 2012 года президент Обама сказал: «Государственные средства, потраченные в течение 30 лет на научные исследования, помогли разработать технологии извлечения газа из сланцевой породы».

Это заявление вызвало вопросы у специалистов, которые стали выдвигать собственные версии. Во-первых, из заявления президента следовало, что правительство инвестировало в создание этих технологий, довело их до коммерческой стадии и передало частным компаниям. Во-вторых, получилось, что если бы правительство этого не делало, то никакого сланцевого бума не произошло бы. Что не соответствует действительности.

Задолго до правительственных инвестиций в новые технологии добычи частный сектор начал исследовать процесс гидроразрыва пласта. В 1940-х годах Stanolind Oil and Gas Corp. начала тестировать этот метод. В 1949 году патент на гидроразрыв и лицензия на право использовать эту технологию были выданы компании Halliburton. Интерес правительства к нефтегазовым технологиям проявился спустя годы.

DOE частично финансировал сбор данных, разработку микросейсмических методов, бурение первой горизонтальной скважины, обеспечил налоговый кредит на добычу нетрадиционного газа. Но движущей силой «сланцевой революции» было не правительство, а один человек – Джордж Митчелл, который инвестировал миллионы долларов собственных денег в исследования и разработку технологий гидроразрыва пласта и горизонтального бурения.

Джордж Митчелл, ветеран газовой индустрии Техаса, успешный девелопер, решил изучить технологии, наработанные в демонстрационных проектах на пляях Devonian и Marcellus в штатах Пенсильвания, Огайо,

Кентукки и Западная Вирджиния, и использовать их у себя в северо-восточном Техасе; на плее Barnett. Джим Генри (Jim Henry), геолог компании Джорджа Митчелла, первым идентифицировал Barnett Shale как возможный газовый ресурс.

Митчелл потратил почти двадцать лет, пытаясь добыть там сланцевый газ экономически целесообразным образом. При этом он действительно общался со всеми специалистами отрасли, как частными, так и правительственными, и пытался получать знания и технологии отовсюду, откуда только возможно, в том числе и из их правительственных источников.

Дэн Стюард (Dan Steward), бывший геолог и вице-президент компании Mitchell Energy, сказал, что отрасль несомненно нашла бы способ добывать сланцевый газ с прибылью, но именно Джордж Митчелл сделал это возможным тогда, когда было необходимо.

По словам Николаса Лориса (Nicolas Loris), аналитика по энергетическим вопросам Heritage Foundation, говорить, что мы бы не имели сейчас роста добычи газа без правительственных инвестиций, это все равно что сказать, что мы стали бы голодать, если бы на нашей улице не было продовольственного магазина. Нашли бы другой.

Выводы

Добыча сланцевого газа стала экономически целесообразной только потому, что частные компании нашли способ усовершенствовать технологии для обеспечения рентабельности сланцевых проектов. Правительственные инвестиции оказали поддержку, но действовали именно частные компании. Правительство часто тратит деньги впустую, и отрасль, пользующаяся государственной поддержкой, оказывается банкротом – как это случилось с компанией солнечной энергетики Solyndra, получившей налоговые кредиты более чем на 500 млн долл. Правительству редко удается преуспеть, назначая победителей и проигравших. Хорошие экономические идеи все равно находят свой путь на рынок, а плохие идеи отмирают.

Принятые сокращения

API (American Petroleum Institute) – Американский нефтяной институт.

BOM (Bureau of Mines) – Бюро шахт.

DEC (The New York State Department of Environmental Conservation) – Департамент охраны окружающей среды штата Нью-Йорк.

DOE (Department of Energy) – Департамент энергетики США.

DOE/FE (Department of Energy Office of Fossil Energy) – Офис ископаемых энергетических ресурсов Департамента энергетики США.

EGSP (Eastern Gas Shales Project) – Восточный проект газовых сланцев.

EIA (U. S. Energy Information Administration) – Управление энергетической информации Департамента энергетики США.

GRI (Gas Research Institute) – Институт газовых исследований.

FERC (Federal Energy Regulatory Committee) – Федеральный энергетический комитет.

ERDA (Energy Research & Development Administration) – Научно-исследовательская администрация по вопросам энергетики, предшественник DOE.

MERC (Morgantown Energy Research Center) – Моргантаунский центр энергетических исследований, предшественник NETL.

NETL (National Energy Technology Laboratory) – Национальная лаборатория энергетических технологий.

NGA (Natural Gas Act) – Закон о природном газе от 1938 года.

Литература

1. Cohen Ken. A missed opportunity on increasing access to U. S. energy supplies [В Интернете] // ExxonMobil Perspectives. – 20 July, 2012. 30.01.2014 г. – <http://www.exxonmobilperspectives.com/2012/07/20/a-missed-opportunity-on-increasing-access-to-u-s-energy-supplies/>
2. Cohen Ken. Producing jobs and economic growth by producing more oil and gas [Электронный ресурс] // ExxonMobil Perspectives. – 24 October, 2012. – 30.01.2014 г. – <http://www.exxonmobilperspectives.com/2012/10/24/>

producing-jobs-and-economic-growth-by-producing-more-oil-and-gas/

3. DEPARTMENT OF ENERGY, Office of the Secretary. 49 FR 6684 [Электронный ресурс] // Policy Guidelines. – 22 February, 1984. – 27.01.2014 г. – <http://www.fossil.energy.gov/programs/gasregulation/authorizations/policy.pdf>

4. EIA. Liquefied Natural Gas: Global Challenges [Электронный ресурс] // Annual Energy Outlook. – 2008. – 27.01.2014 г. – http://www.eia.gov/oiaf/aeo/otheranalysis/aao_2008analysispapers/lnggc.html.

5. Hough Jack. The Great Reversal: Playing the U.S. Manufacturing Boom [Электронный ресурс]. – The Wall Street Journal, 6 April, 2012. – 30.01.2014 г. – <http://online.wsj.com/news/articles/SB10001424052702304072004577325582170978416?KEYWORDS=renaissance&mg=reno64-wsj&url=http%3A%2F%2Fonline.wsj.com%2Farticle%2F001424052702304072004577325582170978416.html%3FKEYWORDS%3Drenaissance>

6. Kannampilly Ammu. President Obama to Cancel Offshore Drilling Projects; “The President’s Eyes Have Been Opened” About the Risks [Электронный ресурс]. – ABC News, 27 May, 2010. –

30.01.2014 г. – <http://abcnews.go.com/blogs/politics/2010/05/president-obama-to-cancel-off-shore-drilling-projects/>

7. Michael Shellenberger, Ted Nordhaus, Alex Trembath and Jesse Jenkins. Where the Shale Gas Revolution Came From. Government’s Role in the Development of Hydraulic Fracturing in Shale [Электронный ресурс] // Breakthrough Institute Energy & Climate Program. – The Breakthrough Institute, May, 2012. – 30.01.2014 г. – http://the-breakthrough.org/images/main_image/Where_the_Shale_Gas_Revolution_Came_From2.pdf

8. Susan Lund, James Manyika, Scott Nyquist, Lenny Mendonca, and Sreenivas Ramaswamy. Game changers: Five opportunities for US growth and renewal [Электронный ресурс] // McKinsey & Company. – McKinsey Global Institute, July, 2013. – http://www.mckinsey.com/insights/americas/us_game_changers

9. The Washington Post. Bush Oil-Shale Leases Canceled by Salazar [Электронный ресурс]. – The Washington Post, 26 February, 2009. – 30.01.2014 г. – <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2009/02/25/AR2009022503784.html>