

# ПРОБЛЕМА ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА

*Есетов Жанболат Арманович, Кемалов Руслан Алимович*

*Kazan Federal University, Kremlyovskaya str, 18, 420008, Kazan, Russian Federation*

**Abstract:** В настоящее время одним из актуальных тем в газовой промышленности является перспективы развития сланцевого газа, как и в зарубежных странах, так и в России. В данной статье описана добыча сланцевого газа за рубежом и в России, рынок сланцевого газа и основные проблемы связанные с добычей сланцевого газа.

**Keywords:** сланцевый газ, добыча сланцевого газа, проблема добычи сланцевого газа.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Сланцевым газом называется метан, содержащийся в сильно глинизированных плотных породах: алевролитах, аргиллитах и сланцах. Месторождения сланцевого газа занимают большие площади, но отличаются высокой рассеянностью и крайне низкой проницаемостью, которая в тысячи раз меньше, чем у обычных газовых пластов. Поэтому их вместе с залежами угольного метана и газа плотных песчаников относят к «нетрадиционным ресурсам». По мнению некоторых ученых их правильнее называть «трудноизвлекаемые ресурсы газа» [1].

## 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

*Немного историй о добыче сланцевого газа за рубежом и в России.* Первая коммерческая газовая скважина в сланцевых пластах была пробурена в США еще 1821 году в штате Нью-Йорк, однако масштабное промышленное производство сланцевого газа было начато лишь в 2000-х годах компанией Devon Energy в Техасе. В 2002 году там пробурена первая горизонтальная скважина. С тех пор в Соединенных Штатах произошел резкий рост добычи сланцевого газа, в результате чего США выбились в мировые лидеры добычи газа (611 млрд м<sup>3</sup>), причем около 50% от добычи приходится на нетрадиционные источники – метан из угольных пластов и сланцевый газ. В 2010 г. на сланцевый газ приходилось 23% всей добычи природного газа США. В технологическом плане происходило массовое развитие горизонтального бурения и операций многоступенчатого гидроразрыва пласта (ГРП). В результате добыча сланцевого газа за 5 лет выросла более чем в 6,6 раза.

Однако, даже несмотря на применение технологии бурения горизонтальных скважин и гидроразрыва продуктивность уже действующих скважин падает гораздо быстрее, чем на традиционных месторождениях. Так, если средний «срок жизни» газовых скважин на традиционных месторождениях США составляет 30-40 лет, то около 15% сланцевых, пробуренных в 2003 году, через 5 лет полностью исчерпали свой ресурс.

Наиболее крупное месторождение Barnett Shale находится на севере Техаса. Здесь содержащие метан породы залегают на глубине от 450 до 2000 м на площади 13 тыс. км<sup>2</sup>. Мощность пласта изменяется от 12 до 270 м. Число скважин к 2011 году превысило 15 тысяч штук. Для первых операций ГРП потребовалось примерно 1000 т воды м 100 т

песка. В настоящее время для одной операций ГРП требуется примерно 4000 т воды и 200 т песка. В среднем в течение года на каждой скважине проводится три ГРП [1].

Россия обладает крупными запасами сланцевого газа. Этот газ наблюдается, например, в отложениях рифея Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, он был найден на Енисейском кряже, где даже были зафиксированы выходы на поверхность битуминоидов. Известны в России и другие сланцевые месторождения газа и нефти. Но дебиты их незначительны [1].

Основная угроза долгосрочной экспортной стратегии ОАО «Газпром» является рост конкуренции на европейском рынке. Значительное изменение конъюнктуры европейского рынка газа, начавшееся в середине 2008 г., и дальнейшее повышение конкуренции связано с сочетанием нескольких факторов:

- падение спроса на газ в регионе в результате кризиса;
- рост добычи сланцевого газа в США, закрывший внутренний рынок страны для импорта и приведший к перенаправлению значительных объемов сжиженного газа в Европу;
- активные действия поставщиков СПГ, а также основных конкурентов ОАО «Газпром» на европейском рынке.

Добыча сланцевого газа в США нарушила планы ОАО «Газпром» на диверсификацию газового рынка Северной Америки за счет запасов нового Штокмановского месторождения и в 2009 году забрали у России пальму первенства крупнейшего мирового газодобытчика.

В результате этих событий в Европе произошли существенные изменения рынка [2].

По состоянию на 2011 г. в России не проводилась даже первичная оценка запасов сланцевого газа и его геологоразведка. По различным оценкам ресурсы сланцевого газа в России варьируются от 20 до 100 трлн. м<sup>3</sup>. Но, как и с ядерной энергетикой, добыча сланцевого газа вызывает много вопросов по поводу экологических последствий [1].

*Рынок сланцевого газа.* В последние несколько лет в США и Канаде произошел значительный рост добычи сланцевого газа. Важно не то, что на газовом рынке появились дополнительные объемы природного газа, а то, что добыча сланцевого газа, которая многие десятилетия считалась невыгодной, стала обеспечивать операторам сланцевых месторождений приемлемую прибыль [4].

Известно, что даже в США данные о технически извлекаемых ресурсах сланцевого газа достаточно условны и варьируются в широком диапазоне притом, что геологические исследования сланцевых залежей наиболее высоки. В 2009 году стало известно, что Комитет по разработке газовых месторождений («Potential Gas Committee», входящий в состав «Potential Gas Agency of the Colorado School of Mines») опубликовал комплексный отчет об объемах газовых ресурсов в сланцевых залежах США. Технически извлекаемые ресурсы сланцевого газа, по его оценке, составляли 495 трлн. кубических футов (17,4 трлн. м<sup>3</sup>). По данным исследования «World Shale Gas Resources»: «An Initial Assessment» выполненному «Advanced Resources International» (ARI) для Управления энергетической информации США (U.S. «Energy Information Administration» – EIA) и вышедшего в свет в апреле 2011 г. говорится о технически извлекаемых ресурсах сланцевого газа в США в объеме 850 трлн. куб. футов (30 трлн. м<sup>3</sup>), а в «Annual Energy Outlook» 2011, опубликованном тем же Управлением в том же месяце – в 750 трлн. куб. футов (26,5 трлн. м<sup>3</sup> – данные на январь 2009 г). По самым последним (06.2013г.) данным «EIA»

(Управление энергетической информации США) Китай находится на первом месте в мире по запасам сланцевого газа с 31 трлн м<sup>3</sup>.

Конечно, подобные прогнозы относительно добычи сланцевого газа определенно ненадежны и показывают вероятное направление (тренд) развития, чем его количественные характеристики. Даже при таких неточностях – в США сланцевый газ это реальность, а не миф. Уже к 2011 году его добыча выросла до 23% от всей добычи газа в стране (141,6 млрд. м<sup>3</sup>), а в целом за двухтысячные годы – в 17 раз. По последнему прогнозу (АЕО-2012) уже к 2016 году США превратятся в экспортёра сжиженного природного газа (СПГ), а после 2025 года будут экспортировать и трубопроводный газ [5].

В Европе добыча сланцевого газа рассматривается в рамках программы энергетической независимости от российских поставок, цена на которые все время растет. Разведка месторождений сланцевого газа велась в Великобритании, Франции, Швеции, Германии, Австрии, Венгрии, Румынии и Украине. В начале 2011 года компания Royal Dutch Shell объявила о бесперспективности сланцевых месторождений в Швеции. Во Франции и Великобритании практически ведутся общественные слушания о наложении моратория на добычу сланцевого газа. В настоящий момент самыми перспективными считаются месторождения сланцевого газа, находящиеся в Польше, а также Украине.

Поглощение украинской газотранспортной системы ГТЭ наряду с промышленной разработкой сланцевого газа в Польше и Украине может изменить расстановку сил на энергетическом рынке Европы, то есть минимизировать поставки ОАО «Газпром» в ЕС.

Ценовая неоднородность мирового газового рынка, безусловно, повлечет перераспределение газового ресурса. В ближайшие годы потребление газа будет расти в Азии за счет роста объема потребления и снижения запасов. Газосланцевые потоки США после расширения газотранспортной инфраструктуры будут направлены, прежде всего, в Южную Америку и Азию, что повлечет увеличение предложения в Европе за счет перераспределенных газовых потоков, ранее направленных в Азию [2].

*Почему же разработка сланцевого газа считается неперспективной для России?*

Во-первых, как показала практика, из-за непрерывного бурения большого количества скважин, через год дебит скважины падает до 80%. Концентрация газа в сланце значительно меньше, чем в угле и природных газовых месторождениях. Она находится в пределах от 0,2 до 3,2 млрд. м<sup>3</sup> /км<sup>2</sup>, что в 50-100 раз меньше, чем в традиционных месторождениях газа.

Во-вторых, высокая себестоимость добычи. Как отметил заместитель генерального директора ОАО «ВНИИЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ», лауреат Государственной премии – Владимир Высоцкий: «Будущее для добычи и использования сланцевого газа весьма проблематично. Во-первых, у нас на обозримую цену перспективу, и даже за ее пределами, достаточно традиционного газа. Себестоимость его добычи в России сейчас в десятки раз ниже, чем сланцевого, хотя транспортировка из основного газодобывающего региона страны – севера Западной Сибири – в Европейскую часть России обходится дорого, до \$80/1000 м<sup>3</sup>. Поэтому у нас и использование сланцевого газа возможно лишь для местных нужд районов, удаленных от магистральных газотранспортных систем, и куда по экономическим соображениям будет дороже прокладывать трубопроводы» [3].

В-третьих, из-за значительного экологического риска при добыче. Подробно о них описано ниже.

В-третьих, как описано подробно ниже, из-за значительного экологического риска.

*Экологические риски при добыче сланцевого газа.*

В большинстве случаев причиной запретов стали обвинения в том, что добыча сланцевого газа ведет к масштабным экологическим последствиям. Метан, часто с ним сероводород, а также химические реагенты, проникают в подземные воды и системы водоснабжения, делая воду не пригодной для использования в быту и промышленности. Против отрасли сыграло и то, что когда жители районов добычи газа попытались узнать, какие именно химические реагенты используются в смеси для гидроразрыва, компании отказались разглашать эту информацию, ссылаясь на коммерческую тайну. Даже если гидроразрыв происходит в очень глубоких слоях, значительно глубже, чем подземные воды, то они могут быть загрязнены в результате очистки смеси после добычи газа.

При освоении газосланцевых месторождений нельзя не учитывать, что сланцевый газ отличается повышенным содержанием радона. Радон – это продукт естественного распада природного урана, содержащегося в сланцах и гранитах. Уран добывают именно из сланцев, причем наиболее высоким содержанием урана характеризуются углеродисто-кремнистые сланцы [1].

При ГРП почти всегда загрязняется вода в земной коре, и это в следствии приводит к масштабным загрязнением воды, которая в основном используется для хозяйственных и питьевых целей.

А также, из-за последствия воздействия сланцевой промышленности, у людей и животных расположенные вблизи с комплексами сланцевого производства, возросли заболевания дыхательных путей.

В отличие от добычи традиционного газа, технология добычи сланцевого газа меняет ландшафт из-за большого количества буровых установок.

Президент Российского газового общества Валерий Язев в конце февраля 2013 года расставил все приоритеты: «Добыча сланцевого газа существенно дороже, чем нашего традиционного газа. Нам нет смысла кидаться в добычу сланцевого газа, которая сегодня экономически не обоснована». При этом он сообщил, что стоимость газа для потребителей в РФ составляет 100–120 долларов за тысячу кубометров, что в 8–9 раз дешевле стоимости газа в странах Европы. Не следует забывать и о большой проделанной работе структур «Газпрома» в плане утилизации попутного нефтяного газа. Это приводит к планомерному развитию всего нефтегазового сектора страны [5].

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ**

Проанализировав различные источники и обобщая выше сказанное, можно сделать следующие выводы: Обладая огромными запасами природного газа, Россия к «нетрадиционным» источником газа уделяет не столь много внимания. Тем не менее, в перспективе добыча «нетрадиционных» источников газа, в том числе и сланцевого газа, так как они являются ощутимым резервом углеводородного сырья. Это связано с тем, что «нетрадиционные» источники газа играют большую роль в эволюции мирового топливно – энергетического комплекса.

### **4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Для того чтобы нетрадиционные источники через 10-15 лет могли быть задействованы, необходимо уже сейчас начать их активно реальное освоение. Должны быть сооружены демонстрационные (пилотные) модули, на которых будут отработаны и освоены соответствующие технические решения и технологические регламенты их промышленной эксплуатации. Израсходованные сегодня на это инвестиции не только обеспечат завтра энергетическую устойчивость страны, но и будут скомпенсированы лицензионными соглашениями зарубежных компаний.

Уже сейчас заключен контракт на миллиарды долларов между одним из крупнейших концернов США Exxon Mobile и крупнейшим производителем нефти в России «Роснефть». Они совместно будут добывать сланцевый газ в Канаде и США. При помощи американской технологии в России смогут приступить к разработке своих месторождений сланцевого газа в Восточной Сибири, а американцы получили возможность участия в добычи нефти и газа в Арктике и Черном море [1].

#### **КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

Автор подтверждает, что представленные данные не содержат конфликта интересов.

#### **БЛАГОДАРНОСТИ**

The work is performed according to the Russian Government Program of Competitive Growth of Kazan Federal University

#### **ССЫЛКИ**

[1]. Р. С. Газизов, Н. Л. Солодова, Н. А. Терентьева / Сланцевый газ / Вестник Казанского технологического университета – Казань. 2013. №3. С.28-34.

[2]. А. В. Орлов / Анализ состояния и прогноз развития экспорта газа в России – The analysis of the state and the forecast of development of gas export in Russia / Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2013. №3. С.432-434.

[3]. Журнал ОАО «ТатНефть» - «Нефть и Жизнь», 2011. №4 (64). С. 10-11.

[4]. Л. Ш. Салихова, Ю. В. Пантелеева / Оценка влияния развития добычи сланцевого газа на перспективы реализации инновационных российских проектов / Вестник Казанского технологического университета – Казань. 2013. №18. С.340-345.

[5]. С. А. Булаев / Перспективы добычи сланцевого газа в России. Анализ мирового энергетического рынка / Вестник Казанского технологического университета – Казань. 2013. №13. С. 185-189.