

СЛАНЦЕВЫЙ ГАЗ: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

Сланцевый газ представляет собой разновидность природного газа, образовавшегося в недрах Земли в результате анаэробных химических процессов (процессов разложения органических веществ). Известно, что газ может находиться в трех состояниях: газообразном, искусственно сжиженном и в виде природных кристаллических газогидратов. В недрах газ может быть сконцентрирован в следующих качествах: в виде скоплений метана в угольных пластах, газовых скоплений в пластовых условиях, попутного газа (смесь пропана и бутана) в нефтяных месторождениях, в толще жестких песчаников, в сланцевых пластах, а также в виде кристаллических газогидратов на дне морей и океанов. Природный газ является смесью газов, большая часть которых относится к метану, меньшая – к его гомологам, тяжелым углеводородам: этану, бутану, пропану. В состав природного газа также входят неуглеводородные соединения: сероводород, водород, диоксид углерода, гелий, азот. Каждое месторождение имеет свой уникальный химический состав газа. Наиболее ярко выраженными свойствами, вызывающими парниковый эффект, обладает метан.

Первая коммерческая скважина для добычи сланцевого газа была пробурена в США в 1821 г. во Фредонии, Нью-Йорк [1] Вильямом Хартом (William Hart), который считается в США, «отцом природного газа». Инициаторами масштабного производства сланцевого газа в США начатого в начале 2000 г., являются Джордж П. Митчелл и Том Л. Уорд. Газ в сланцах концентрируется в прослойках коллекторов, которые рассредоточены по всему сланцевому пласту, при этом сланцевые месторождения распространены на огромных площадях, объемы газа зависят от толщины и площади сланцевого пласта.

Начало промышленной добычи газа из сланцев относится к 80-м годам прошлого столетия, когда на северо-востоке штата Техас стали бурить неглубокие вертикальные скважины (150–750 м) и, используя гидравлическую стимуляцию, начали извлекать газ из глинистых сланцев каменноугольного возраста (формация Барнетт). Дебиты скважин составляли около 3 тыс. м³ в сутки, и запасы на скважину оценивались в среднем 7 млн м³. Постепенно совершенствовалась технология добычи. К 2000 г. объем добытого газа уже составил 13 млрд м³. В 2002 г. начался новый технологический этап – бурение горизонтальных скважин с многостадийным гидроразрывом и закачкой пропантов. Добыча стала расти и в 2005 г. составила 23 млрд м³. С 2003 г. стали разведываться сланцевые поля в Оклахоме, Пенсильвании, Луизиане и других штатах. В 2009 г. добыча проводилась на семи газоносных полях и достигла 67 млрд м³, или 11,3% от общей добычи газа в США [2].

Кроме США добыча сланцевого газа ведется и на двух участках в Канаде. В 2009 г. объем добытого газа составил 5 млрд м³ (2,6% от общей добычи газа в стране).

Энергоресурс, извлекаемый из сланцев, вызывает повышенный интерес мировой общественности по причине совмещения в себе качеств ископаемого топлива и возобновляемого источника. Предположения экспертов о том, что

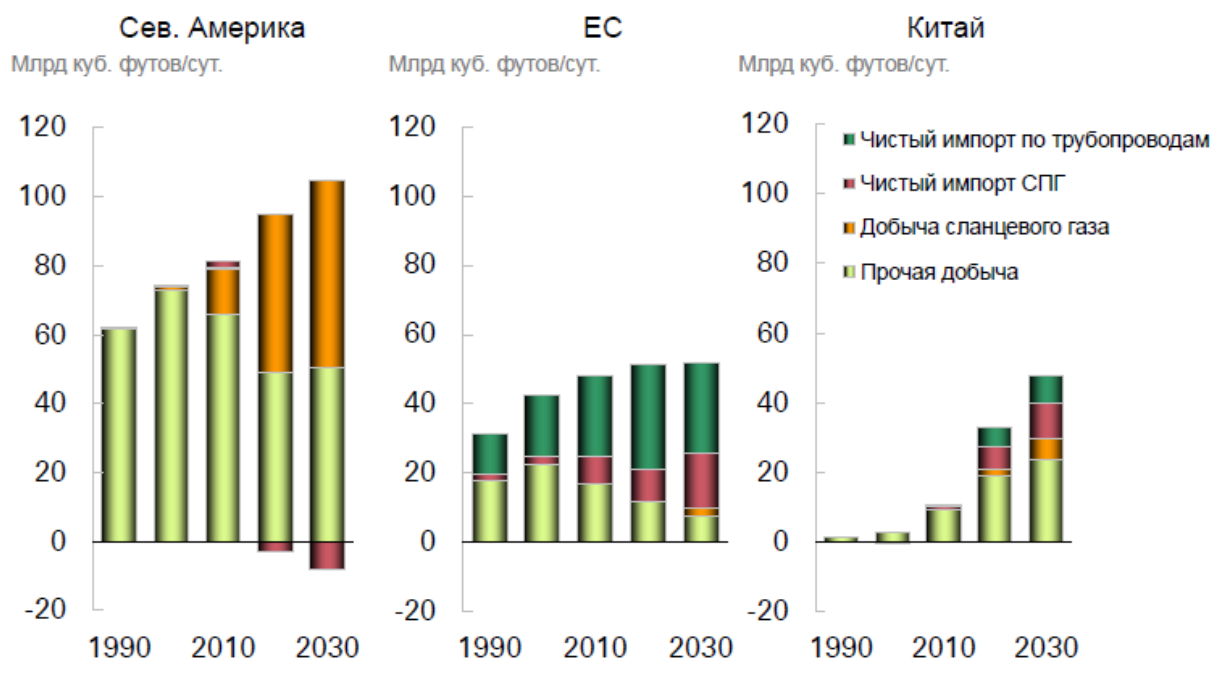
запасы сланцевого газа неисчерпаемы, будоражат воображение и приводят к возникновению различных, часто экономически необоснованных мифов о светлом будущем человечества. Синергетические качества сланцевого газа, состоящие в сочетании происхождения сырья и его биовозобновляемости, безусловно, дают этому энергоресурсу существенные конкурентные преимущества, но его влияние на рынок достаточно спорно и требует анализа, основанного на детальном системном рассмотрении его характеристик.

Журнал *Fortune*, оценивая новую ситуацию в мировой энергетике, отмечает, что бум сланцевого газа полностью перевернул с ног на голову энергетическую перспективу США и всего мира. Как известно, США из недавнего импортера газа превращаются в нетто-экспортера. В самих США строятся заводы по производству СПГ, а терминалы, появившиеся на побережье США в расчете на импорт СПГ, перепрофилируют в экспортные. На размах сланцевой революции указывает и тот факт, что в 2011–2015 гг. в США будет построено около 260 новых электростанций, работающих на газе. По прогнозу Международного энергетического агентства (МЭА), к 2035 г. газ станет вторым после нефти теплоносителем, сместив на третье место уголь. Доля России и стран Ближнего Востока на мировом газовом рынке снизится с 45 до 35%. США и Китай станут лидерами по производству газа за счет разработки нетрадиционных его видов, а Россия, несмотря на оптимистическую телерекламу «Газпрома», займет третье место.

В прогнозе развития мировой энергетики на 2030 г. составленный британской нефтегазовой компанией *British Petroleum* говорится что, добыча сланцевого газа в Северной Америке растет на 5,3% в год и достигнет 54 млрд куб. футов/сут. к 2030 г., с избытком компенсируя спад в добыче традиционного газа. Благодаря добыче сланцевого газа Северная Америка в 2017 г. станет нетто-экспортером, причем чистый экспорт приблизится к 8 млрд куб. футов/сут. к 2030 г.

При разработке сланцевого газа Европа сталкивается с рядом проблем, поэтому здесь до 2030 г. масштабный рост его добычи маловероятен. Для ЕС добыча сланцевого газа в объеме 2,4 млрд куб. футов/сут. в 2030 г. будет недостаточной для того, чтобы компенсировать быстрый спад добычи традиционного газа, что приведет к увеличению чистого импорта на 48%.

Ожидается, что наиболее успешно вести разработку сланцевого газа за пределами Северной Америки будет Китай. Прогнозируется рост добычи сланцевого газа до 6 млрд куб. футов/сут. к 2030 г., что составит 20% всего объема добычи газа в Китае. Тем не менее, с учетом быстрого роста потребления в Китае, которое к 2030 г. превысит текущий рынок газа ЕС, Китай будет нуждаться в быстром росте импорта (11% в год) (см. рисунок).



Источник поставок газа по регионам

В настоящее время в сланцевую революцию поверили и российские ученые, которые до недавнего времени довольно скептически оценивали перспективы добычи этого нетрадиционного газа. Известно, что технология, применяемая для добычи газа из сланцевых пород, предусматривает закачивание под землю больших объемов воды с песком и специальными химическими реагентами, весьма токсичными. Кроме того, его добыча вызывает небольшие землетрясения. Поэтому не только экологи, но и население в ряде стран протестуют против сланцевого газа. Французский президент Франсуа Олланд ввел пятилетний запрет на его разработку, руководствуясь именно заботой об экологии. В Германии добыча сланцевого газа также находится под запретом. Однако преобладавшая в Европе в первые годы добычи сланцевого газа тенденция ввода моратория на гидроразрыв пласта постепенно ослабевает. В 2012–2013 гг. запрет на эту технологию снят в Великобритании. Это вызвано как усовершенствованием технологии добычи, так и стратегической целью заинтересованных государств укрепить свою энергетическую безопасность.

По оценкам ученых из Института энергетических исследований РАН, поставки сжиженного природного газа из США и Канады могут начаться уже в 2016 г. Но пойдут они сначала на азиатский рынок, где цены выше, чем в Европе. Китай же, по прогнозу East European Gas Analysis, к 2020 г. может выйти на уровень добычи 60–100 млрд м³ ежегодно. Понятно, что это обстоятельство негативно отразится на планах газпромовских поставок газа в Поднебесную. Вряд ли Пекин откажется от российского газа, но цена на него упадет. Что касается Европы, то добыча к 2030 г. может составить 15 млрд м³ в год. А с учетом возможных поставок трубопроводного газа из Каспийского региона по

планам «Газпрома», рассчитывающего доминировать на Старом континенте, будет нанесен серьезный удар.

В Европе пока осторожно относятся к проектам в области разведки и добычи сланцевого газа 2011 г. Франция законодательно запретила проводить гидроразрыв пласта (впрыскивание в сланцевые пласты под большим давлением воды, смешанной с песком и химикатами), таким образом, сделав невозможной добычу сланцевого газа существующими методами. В 2012 г. гидроразрыв запретила и Болгария – из-за угрозы загрязнения грунтовых вод и акватории Черного моря. Однако угроза грунтовым водам возможна лишь при проведении добычи ресурсов на небольших глубинах – до 1 км. При добыче сырья на глубине 3 км и более такой угрозы не существует.

Если в Европе все-таки начнут добычу, это может существенно подорвать позиции российского «Газпрома». Ведь помимо упомянутых стран сланцевые бассейны есть в Польше, Украине, Румынии, Великобритании и Германии.

Что касается Казахстана, в настоящее время выявлено 25 месторождений горючих сланцев. Но только для некоторых из них имеются материалы, характеризующие их геологическое строение и запасы. Это, в первую очередь крупное Кендырлыкское месторождение в Восточном Казахстане с запасами около 4 млрд т, Байхожинское месторождение в Кызылординской области с высоким содержанием рения (до 0,01 – 0,02%) и Актюбинская группа месторождений горючих сланцев (Приуральский бассейн), продолжающаяся на северо-запад в пределы России [3]. Несмотря на имеющиеся месторождение горючих сланцев страна отказалась от добычи сланцевого газа. 16 января 2014 г. в Астане на пресс-конференции по итогам 15-го Совета ассоциации KazEnergy министр нефти и газа РК Узакбай Карабалин заявил, что республика не будет торопиться с разработкой сланцевого газа. Министр отметил, что на сегодня в Казахстане специализированных геологических исследований по обнаружению запасов сланцевого газа практически не проводилось. Есть теоретическое предположение, что потенциал стране имеется, но в какой степени и сколько, вопрос еще не проработан. Комитет геологии в своих планах предполагает в дальнейшем изучать перспективу поиска сланцевого газа. Технологии разработки месторождений сланцевого газа требуют большого количества воды, являющейся достаточно ценным ресурсом в Казахстане, где существенную территорию занимают пустыни и полупустыни. Сочетание вопросов добычи углеводородов и водопотребления требует очень взвешенного подхода. В стране вполне достаточно запасов природного газа для обеспечения внутренних потребностей. Попутные газы закачиваются обратно в пласты для поддержания необходимого давления, обеспечивающего добычу жидких углеводородов [4].

Какова же истинная цена сланцевой революции?

1. Загрязнение воды до 700 видами токсичных веществ, от канцерогенов до метана, который делает воду в питьевых колодцах в прямом смысле слова взрывоопасной. Из-за выбросов метана сельские жители в нескольких районах США вынуждены носить респираторы, чтобы не терять сознание.

2. Заражение почвы обработанной водой.

Газ, который не удалось выкачать, в смеси с химическими веществами, закачанными в недра, просачивается через почву и выходит на поверхность. Такое загрязнение грунтовых вод и плодородного слоя в течение года-двух превращает земельные площади в пустыню.

3. Загрязнение воздуха выбросами углеводородов и других химических веществ.

Уровень выбросов парниковых газов в процессе добычи сланцевого газа наибольший по сравнению с добычей угля, нефти и природного газа. Потери метана могут составлять 3,6–7,9%.

4. Проседание грунта в местах гидроразрывов.

Добыча сланцевого газа требует извлечения больших масс подземных вод где-то в районе месторождения. А это может вызвать образование дополнительных пустот под землей.

5. Увеличение онкологических заболеваний и болезней легких.

У сланцевых месторождений фиксируется высокий уровень гамма-излучения. Гидроразрыв здесь вызывает проникновение радиации в верхний слой осадочных пород.



Химические озера смешанные с водой и песком

Фрекинг потребляет (и загрязняет) огромные объемы воды, что в засушливых регионах может обернуться настоящей экологической катастрофой. При этом в недра под давлением закачиваются миллионы тонн химического раствора, что может вызвать повышение сейсмической активности. В США были отмечены случаи землетрясений, спровоцированных фрекингом.

Не удивительно, что несколько стран решили запретить добычу и разведку сланцевого сырья. Например, Франция и Болгария. «Нам нужна энергонезависимость, но не любой ценой», – так мотивировали запрет в Болгарии, где фрекинг теперь карается штрафом в 65 млн долл. В Германии и Голландии добыча сланцевого газа временно приостановлена. Как и в нескольких штатах США: Нью-Йорке, Мэриленде и Вермонте. Активная борьба за запрет опасной технологии проводилась в Польше и Украине.

Результат налицо.

После 10 лет эксплуатации скважин, добывающих сланцевый газ методом гидроразрыва, в США выявлены следующие проблемы:

1) Эта технология требует огромных запасов воды, для одного гидроразрыва используется от 5000 до 20 000 т смеси воды, песка и химикатов, а таких гидроразрывов производится в год десятки на одной скважине. А самих скважин бурят 10–15 на 1 км².

2) Вблизи месторождений скапливаются большие объемы отработанной загрязненной химическими веществами воды, которая неизбежно попадет в почву, уничтожит ее плодородие и загрязнит подземные воды.

3) Добыча сланцевого газа приводит к значительному загрязнению грунтовых вод толуолом, бензолом, диметилбензолом, этилбензолом, мышьяком и другими опасными веществами. Для одной операции гидроразрыва используется 80–300 т химикатов до 500 наименований. Как показывает практика закачки загрязненных сточных вод под землю, вся эта зараза непременно станет выявляться в более высоких слоях, пусть и через 10–20 лет.

4) Добыча сланцевого газа сопряжена со значительными потерями метана, что приводит к усилению парникового эффекта.

5) Несмотря на то что гидроразрывы проводятся гораздо ниже уровня грунтовых вод, токсичными веществами заражаются почвенный слой, грунтовые воды и воздух. Это происходит за счет просачивания химических веществ через трещины, образовавшиеся в толще осадочных пород, в почвенный слой. В некоторых районах Пенсильвании в колодцах можно поджечь воду.

6) При использовании этих технологий количество выбросов углекислого газа в разы выше, чем при добыче других видов ископаемого топлива.

7) Существует реальная вероятность загрязнения радиоактивными веществами, которые будут выноситься на поверхность в результате добычи сланцевого газа.

Итак, минусы добычи «нетрадиционного» газа перевешивают плюсы. Трудноизвлекаемые ресурсы – это дополнение, но не альтернатива богатым залежам природного газа. Сланцевый газ является сильно рассеянным полезным ископаемым. Его добыча отличается наиболее мощным воздействием на окружающую среду, а затраты на освоение месторождений заметно превышают уровень инвестиций в другие газовые ресурсы.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Сланцевый газ (Shale gas). [Электронный ресурс]. Адрес доступа. http://forexaw.com/TERMs/Raw_materials/Energy/11271
- 2 Дмитриевский А. Н., Высоцкий В. И. Сланцевый газ – новый вектор развития мирового рынка углеводородного сырья. [Электронный ресурс]. Адрес доступа. <http://worldcrisis.ru/crisis/1518031>
- 3 Оздоев С.М., Цирельзон Б.С. Горючие сланцы Казахстана // Нефть и газ. – 2014. – №1. – С. – 25.
- 4 Казахстан не будет торопиться с разработкой сланцевого газа. [Электронный ресурс]. Адрес доступа. <http://oilnews.kz/1/novosti/novosti-tek>. 16 января 2014

Материал подготовлен Д. Баймуратовой