

## «Газогидратная революция»: когда ее ждать и что делать России?

*В.Д. Николаев*

УДК 620.91  
ББК 31.15  
Н-632

«Сланцевая революция» случилась для многих неожиданно. Она еще не закончилась и продолжает перекраивать региональные газовые рынки. Сейчас многие текущие и будущие изменения на рынках уже понятны, а потому участникам рынка ясно, как на них реагировать.

Но выработанные ответы на «сланцевый вызов» уже скоро придется изменить в связи с надвигающейся новой «революцией» на рынке газа – «газогидратной»!<sup>1</sup> Ее причина – неостановимый научно-технический прогресс (НТП). Потому главный вопрос к газовой отрасли России, стоящий сейчас, – успеет ли она подготовиться к новой реальности?

### МИРОВОЙ РЫНОК ГАЗА: НТП И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ

В мировом топливно-энергетическом балансе (ТЭБ) газ уже долгие десятилетия конкурирует с другими источниками энергии. Не только конкурирует, но и побеждает! В течение нескольких последних десятилетий доля природного газа в структуре мирового ТЭБ последовательно росла. Так, согласно данным компании British Petroleum, на протяжении последних 50 лет потребление газа в мире в среднем прирастало на 1,9% ежегодно – быстрее, чем росло потребление энергии в целом, а также потребление других ископаемых видов топлива (нефть – на 0,8% ежегодно, уголь – на 1,1% ежегодно)<sup>2</sup>. Схожие или более высокие, чем у газа, темпы роста потребления показывали лишь те энергоресурсы, которые по своей экологичности превосходят газ – возобновляемые источники энергии (на 6,4% ежегодно), атомная энергетика (1,9%) и гидроэнергетика (1,8%)<sup>3</sup>. В итоге,

<sup>1</sup> Для газогидрата в русскоязычной литературе также применяются термины «гидрат метана» и «клатрат метана». Им соответствуют английские термины *methan hydrate* и *methane clathrate*. Эти термины следует отличать от других обозначений нетрадиционного газа, принятых в англоязычной литературе, – *coalbed methane* (CBM, или *coal-bed methane*) – газ в угольных пластах; *tight gas* – газ плотных коллекторов.

<sup>2</sup> BP Energy Outlook 2035 [Электронный ресурс]: прогноз / British Petroleum – Режим доступа: [http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/Energy-Outlook/Energy\\_Outlook\\_2035\\_booklet.pdf](http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/Energy-Outlook/Energy_Outlook_2035_booklet.pdf) (Дата обращения: 09.09.2014)

<sup>3</sup> BP Energy Outlook 2035



согласно данным ИНЭИ РАН и Аналитического центра при Правительстве РФ, к 2010 г. газ занимал 21% в мировой структуре потребления первичной энергии, а до 2040 г. доля газа должна дополнительно вырасти до 25%<sup>4</sup>.

Такой быстрый рост доли природного газа в мировом энергобалансе произошел не случайно. Во-первых, научно-технический прогресс «удешевил» ресурс, сделал разработку новых и новых месторождений экономически оправданной. В сочетании с более высокой удельной теплотой сгорания природного газа (35,6 МДж/куб. м)<sup>5</sup> в сравнении с углем (22 МДж/кг)<sup>6</sup> это повысило интерес энергетики и промышленности к газу. Во-вторых, экологическое регулирование сделало природный газ более привлекательным энергоносителем по сравнению с углем и нефтепродуктами в силу более низкого выброса CO<sub>2</sub> в атмосферу при сжигании газа. В-третьих, оказалась велика роль политико-экономического фактора: после нефтяных кризисов 1970 гг. западные страны активно искали способ диверсифицировать свои источники энергии как с точки зрения географии поставок, так и с точки зрения видов топлива.

В последние годы дополнительным фактором, способствующим увеличению доли газа в мировом ТЭБ, стала авария на АЭС «Фукусима» в Японии в 2012 г., после чего ряд стран мира заявил о намерении закрыть свои атомные станции и перейти на другие источники энергии.

Кроме изменения места природного газа в мировом ТЭБ в течение всего XX в. последовательно расширяется и сфера применения газа. Если в начале XX в. природный газ являлся энергоносителем, источниками которого служили легкодоступные пласты угля, а применение было ограничено сферой уличного освещения, то в настоящее время разрабатываются месторождения «нетрадиционного газа», а применение добываемого газа расширилось на большой круг отраслей промышленности. Это произошло благодаря научно-техническому прогрессу в газодобыче и множестве смежных отраслей.

Можно условно выделить несколько этапов развития газовой отрасли в целом. Каждый новый этап был связан с определенными технологическими и рыночными изменениями.<sup>7</sup> Конец XIX в. – начало XX в.: метан получают из угля и в результате утилизации попутного газа месторождений угля. Транспортная инфраструктура

---

<sup>4</sup> Global and Russian energy outlook up to 2040 [Электронный ресурс]: прогноз / The Energy Research Institute of the Russian Academy of Sciences, Analytical Center for the Government of the Russian Federation. – Режим доступа://www.eriras.ru/files/Global\_and\_Russian\_energy\_outlook\_up\_to\_2040.pdf (Дата обращения: 20.09.2014).

<sup>5</sup> Физическая энциклопедия : в 5 т. Том 5. Стробоскопические приборы. / Гл. ред. Прохоров А.М. – М.: Научное издательство «Большая российская энциклопедия», 1998, с. 82.

<sup>6</sup> Там же, 1998, с. 82.

<sup>7</sup> По материалам: Геоэкономический атлас мировой энергетики. Видение будущего до 2030 г. / Под ред. В.Н. Княгинина. – СПб.: Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад», 2011, с.34.



для газа практически отсутствует. Метан используют в основном для освещения улиц (газовые рожки), и очень ограниченно – в быту. Лишь в 1920 г. была изобретена и запущена в производство газовая плита, годная для широкого применения на городской кухне. В 1930 – 1970 гг. происходит формирование национальных рынков газа благодаря широкому распространению применения газа в быту, строительству транспортной инфраструктуры, развитию межрегиональной торговли газом. Разведываются новые запасы газа, растет ресурсная база. Торговля газом в пределах национальных рынков регулируется, в сфере ценообразования существует стабильность цен. Например, в 1938 г. газовая отрасль признана естественной монополией в США, что означает усиление регулирования ценообразования.

В 1959 г. происходит открытие голландских газовых месторождений, разработка которых привела к изменению правил торговли на европейском газовом рынке. С конца 1960 гг. и далее возводится инфраструктура для сжижения и приема СПГ. В 1970 гг. происходят нефтяные кризисы, США проходят пик добычи нефти в результате исчерпания западнотехасских запасов. Все это заставляет развитые страны в числе прочего искать замену нефти. В 1980 – 1990 гг. с развитием торговли СПГ происходит либерализация и глобализация мирового рынка газа, рост мирового объема добычи газа, наблюдается стабильность или даже снижение цен. Цены на газ начинают коррелировать с нефтяными. В 1990 гг. запускается индустриализация Азии, спрос на газ в Азии растет. 2000 – 2010 гг.: происходит рост объемов торговли газом и переход к ценообразованию (хотя бы для части продаваемого ресурса) на спотовом рынке в ряде регионов мира, расширяется транспортная инфраструктура. Одновременно происходит политизация газа, который становится «аргументом» в политических конфликтах из-за высокой зависимости импортеров от экспортеров и транзитеров. В результате этого в ЕС создается новый пакет регулирования энергетического рынка, призванный ограничить рычаги влияния производителя газа и электроэнергии на потребителя – «Третий энергопакет».

В этот же период происходит рост разработки сланцевого газа в Северной Америке, что снижает зависимость США от импорта газа и кардинально меняет мировой рынок: меняются направления экспорта ближневосточного газа, США становятся экспортером газа и борются за рынки АТР и ЕС, высвобождаемые в США объемы угля экспортируются в ЕС. Данное описание этапов развития газовой отрасли, очевидно, в обозримой перспективе будет дополнено описанием следующего этапа, технологические основы для которого уже заложены. Этот этап связан с разработкой метангидрата, что, по нашему мнению, существенно изменит карту мирового газового рынка.

На 2018 г. намечен запуск промышленной разработки газогидратов в Японии. Можно ожидать, что в 2020 гг. разработкой газогидратов займутся другие страны, в первую очередь те, которые испытывают необходимость в диверсификации ис-

точников поставок газа – ЕС, ряд стран АТР. Это будет иметь существенное влияние на направления экспорта газа в мировом масштабе, направление трансфера технологий в газовой отрасли, энергобалансы многих стран.

### МЕТАНГИДРАТ: ЧТО ЭТО ТАКОЕ?

Гидрат метана является примером распространенного в природе газогидрата. Он представляет собой соединение метана с водой и внешне имеет вид спрессованного снега. Газогидрат является чрезвычайно емкой формой «связывания» метана: из одного кубометра метангидрата выделяется 164 кубометра метана. Оценки количества метана на планете, связанного в газогидратах, рознятся. При этом, во многих авторитетных источниках наблюдаются ссылки на публикации иных организаций и исследователей (так, например, Международное энергетическое агентство в докладе World Energy Outlook 2011. Are We Entering A Golden Age of Gas<sup>8</sup> ссылается на публикацию отечественного ученого А.В. Милкова «Global estimates of hydrate-bound gas in marine sediments: how much is really out there?»<sup>9</sup> от 2004 г., а затем повторяет эту оценку в других публикациях).

Итак, существующие оценки мировых запасов метана, связанного в гидрат, рознятся:

250 трлн куб. м (агентство RusEnergy)<sup>10</sup>;

300 трлн куб. м<sup>11</sup> (исследователи R. Boswell, T.S. Collett);

1000 – 5000 трлн куб. м<sup>12</sup> (Международное энергетическое агентство);

1000 – 20 000 трлн куб. м<sup>13</sup> (исследователи Ф.А. Кузнецов, В.А. Истомин, Т.В. Родионова);

---

<sup>8</sup> World Energy Outlook 2011. Are We Entering A Golden Age of Gas [Электронный ресурс]: прогноз / International Energy Agency. – Режим доступа: [http://www.worldenergyoutlook.org/media/weoweb/2011/WEO2011\\_GoldenAgeofGasReport.pdf](http://www.worldenergyoutlook.org/media/weoweb/2011/WEO2011_GoldenAgeofGasReport.pdf). С. 50.

<sup>9</sup> Milkov, A. V. Global estimates of hydrate-bound gas in marine sediments: How much is really out there? *Earth Science Review*. Vol. 66. – 2004. – С. 183–197.

<sup>10</sup> Метангидраты: выгоды и риски [Электронный ресурс]: / Rusenergy: Разведка и Добыча, №6, 2013. - Режим доступа : <http://rusenergy.com/ru/download/metangidraty.pdf>. С. 8.

<sup>11</sup> Boswell R., Collett S. T. Current perspectives on gas hydrate resources / R. Boswell, S. T. Collett // *Energy Environ. Sci.*, 2011, № 4. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/EE/c0ee00203h#!divAbstract> (Дата обращения: 18.12.2013).

<sup>12</sup> World Energy Outlook 2013 [Электронный ресурс]: прогноз / International Energy Agency. – Режим доступа: <http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2013/> С. 119.

<sup>13</sup> Кузнецов Ф.А., Истомин В.А., Родионова Т.В. Газовые гидрата: исторический экскурс, современное состояние, перспективы развития // *Российский химический журнал*, 2003, № 3. Авторы опираются на оценку, данную в издании «Тезисы доклада российского семинара «Газовые гидраты и экосистема Земли», 4 – 6 ноября 1997 г., Новосибирск, 1997. 60 с. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/journals/jvho/2003-3/5.pdf> (Дата обращения: 18.12.2013). С. 15.



2000 трлн куб. м (доктор геолого-минералогических наук, академик РАН, профессор В.И. Попков)<sup>14</sup>;

Все приведенные оценки равны или выше оценки запасов конвенционного газа (6 845,572 куб. футов<sup>15</sup>, или 193 трлн куб. м, по данным Бюро энергетической информации США, или 250 трлн куб. м, согласно оценке Попкова)<sup>16</sup>. В природных условиях гидрат метана находится в местах, где сочетаются низкие температуры и высокое давление. Он находится в придонных областях глубоких озер (например, газогидрат обнаружен на дне Байкала), морей и океанов, на суше – в зонах вечной мерзлоты. Глубина залегания на дне – от нескольких метров до 300-500 м от дна; глубина залегания на суше – 130–2000 м. По сведениям д.т.н., профессора Ю.Ф. Макогона, в мире существует более 220 месторождений гидратов метана<sup>17</sup>.

### ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРОЕКТЫ

В настоящее время в ряде стран мира – Японии, Республике Корея, Китае, Индии, США, Канаде – существуют программы разведки и оценки запасов газогидратов. В 2000 гг. в ряде стран – Канаде, Германии, Норвегии – проведены менее масштабные исследования газогидратов с партнерами из других стран.

Однако технологическими лидерами являются США и Япония, которые реализовали наибольшее число проектов с применением различных технологий. Япония продвинулась дальше всего в области газогидрата: в марте 2013 г. на шельфе Японии было добыто 120 тыс. куб. м гидрата метана в течение шести дней<sup>18</sup>. К 2018 г. японские разработчики метана из гидрата планируют начать промышленную добычу газа.

### Что почем? Коммерциализация разработки метангидрата

Совершенствование технологий добычи и высокая зависимость некоторых стран могут обеспечить гидрату метана важную роль в происходящей трансформации мировой энергетики. Не даром многие развитые и развивающиеся страны ищут возможности сделать добычу газогидрата экономически оправданной. Однако точно оценить себестоимость добычи газа из гидрата пока не удается никому.

---

<sup>14</sup> Попков В.И., Соловьев В.А., Соловьева Л.П. Газогидраты - продукт глубинной дегазации Земли // Геология, география и глобальная энергия. - 2012. - № 3(46), с.56-67. С. 85.

<sup>15</sup> International Energy Statistics [Электронный ресурс]: статистический материал / EIA. – Режим доступа: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=3&pid=3&aid=6> (Дата обращения: 08.09.2014).

<sup>16</sup> Там же, с. 60.

<sup>17</sup> Makogon Y. F. Hydrates of Natural Gas. Encyclopedia of Life Support Systems [Электронный ресурс]: статья. // Encyclopedia of Life Support Systems – Режим доступа: <http://www.eolss.net/sample-chapters/c08/e6-193-25.pdf> С. 4.

<sup>18</sup> Hansen J. New methane hydrate sources in Japan /Hansen J. // Интернет-издание Abo.net. – Режим доступа: <http://www.abo.net/oilportal/topic/view.do?contentId=2173050> (дата обращения: 03.09.2014).

В настоящее время существует одновременно несколько оценок стоимости промышленной разработки газогидратов. Так, согласно оценкам МЭА, себестоимость промышленной разработки газогидратов может составить 175-350 долл./тыс. куб. м.<sup>19</sup> Газета Wall Street Journal в начале 2013 г. оценила стоимость добычи газа из метангидрата в промышленных масштабах в 1 150-2 275 долл./тыс. куб.<sup>20</sup>

Кроме приведенных оценок можно рассмотреть данные по стоимости метана из гидрата метана на проектах тестовой добычи, реализованных в разное время:

□ 4,4 – 8,6 долл. США за 1 ГДж в ценах 2010 г. (при этом цена газа из новых традиционных месторождений оценивалась в 0,5 – 5,7 долл. США за 1 ГДж)<sup>21</sup>;

□ производство газа из газогидрата в условиях вечной мерзлоты при наличии месторождения традиционного газа в месте разработки газогидрата – 7,5 канадских долл./тыс. куб. футов (2009 г.) (6,78 долл. США на июнь 2009 г.) (включая затраты на прокачку по уже существующим газопроводам)<sup>22</sup>;

□ производство газа из газогидрата при отсутствии месторождения традиционного газа в месте разработки газогидрата – 12 канадских долл./тыс. куб. футов (2005) (9,55 долл. США на июнь 2005 г.) (включая затраты на прокачку по уже существующим газопроводам)<sup>23</sup>.

Кроме того, расчеты с использованием программы Que\$tor показывают, что добыча газа из газогидрата на подводных месторождениях при строительстве инфраструктуры для добычи одновременно конвенционного и «газогидратного» метана оказывается на 3,5 – 4 долл. США дороже добычи традиционного газа. Однако в действительности точную оценку стоимости промышленной разработки уже через несколько лет дадут японские компании, вовлеченные в проект организации промышленной добычи метана из гидрата. Такую добычу планируется наладить к 2019 г. На данный момент японские компании оценивают себестоимость метана из поддонного гидрата метана в 540 долл./тыс. куб. м.

Главный вопрос для Японии, да и для всех заинтересованных стран, – будет ли «газогидратный» метан дешевле импортируемого? По оценке ИНЭИ РАН и Аналитического центра при Правительстве РФ, добыча газогидратов становится конкурентоспособной только при затратах на добычу ниже 390 долл./тыс. куб. м.<sup>24</sup>

<sup>19</sup> Газогидраты: технологии добычи и перспективы разработки [Электронный ресурс]: информационная справка / Аналитический центр при Правительстве РФ – Режим доступа : <http://ac.gov.ru/files/publication/a/1437.pdf> (Дата обращения: 03.09.2014).

<sup>20</sup> Там же

<sup>21</sup> Unconventional Oil & Gas Production. Highlights [Электронный ресурс]: аналитическая справка / IEA, IEA ETSAP - Technology Brief P02 – Режим доступа: <http://www.iea-etsap.org/web/E-TechDS/PDF/P02-Uncon%20oil&gas-GS-gct.pdf>. (Дата обращение: 3.9.2014).

<sup>22</sup> Ruppel C. MITEI Natural Gas Report, Supplementary Paper on Methane Hydrates [Электронный ресурс]: информационная справка / MIT., 2011. – 25 с.. С. 14 – 15.

<sup>23</sup> Там же.

<sup>24</sup> Попков В.И., Соловьев В.А., Соловьева Л.П. Газогидраты - продукт глубинной дегазации Земли // Геология, география и глобальная энергия. - 2012. - № 3(46), с.56-67. С. 85.



Однако для Японии оценка Аналитического центра явно не актуальна: цена в 540 долл./тыс. куб. м может оказаться привлекательной, учитывая, что в настоящее время страна получает газ по 590 долл./тыс. куб. м.<sup>25</sup> Тем не менее, нельзя не учитывать, что конечная стоимость добычи метана из гидрата метана зависит от ряда факторов. Значение имеют не только геологические условия, применяемые технологии, но и необходимость строительства мощностей по транспортировке газа из гидрата метана (ввиду удаленности многих крупных месторождений от существующей газовой инфраструктуры) и даже экологического регулирования.

При этом можно быть уверенным: совершенствование и масштабирование существующих технологий в перспективе позволит снизить стоимость добычи метана из гидрата метана.

### СРОКИ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ

В настоящее время нет однозначно принятой оценки перспектив и сроков коммерциализации технологий добычи гидрата метана. Так, согласно пессимистичным прогнозам, коммерциализация добычи гидрата метана может состояться во второй половине 2020 г.<sup>26</sup> или после 2030 г.<sup>27</sup> По мнению МЭА, отраженном в World Energy Outlook 2013, перспективы коммерциализации будут зависеть от развития технологий и эколого-климатического регулирования, т.к. метан относится к числу парниковых газов и необходимо избегать его утечек в атмосферу. Также МЭА отмечает, что коммерциализация технологии добычи гидрата метана будет особенно интересна странам, которые, как Япония, сильно зависят от импорта газа<sup>28</sup>.

В то же время, в случае удачи японского проекта по коммерциализации газа из гидратов, уже к 2020 г. будет существовать технология добычи, пригодная для экспорта, что позволит начать разработку «газогидратного» газа странам, заинтересованным в этом. Таким образом, из сказанного следует: уже через пять лет один из крупнейших потребителей газа в мире – Япония – может начать сокращать свою потребность в импортном газе благодаря собственному ресурсу. Технология добычи метана из газогидрата станет интересна другим странам, что означает рост числа исследований и разработок в области газогидрата. Последнее, в свою очередь, означает дальнейшее удешевление технологий добычи.

---

<sup>25</sup> Шпаргалка для Миллера: почему Китай едва ли купит газ дороже 388 долл. [Электронный ресурс]: статья / Информационное агентство «Росбизнесконсалтинг». - Режим доступа: <http://top.rbc.ru/economics/20/05/2014/924792.shtml> (Дата обращения 7.09.2014).

<sup>26</sup> Hansen J. New methane hydrate sources in Japan.

<sup>27</sup> Anderson R. Methane hydrate: Dirty fuel or energy saviour? [Электронный ресурс]: статья // BBC News. – Режим доступа: <http://www.bbc.com/news/business-27021610/> (Дата обращения: 03.09.2014).

<sup>28</sup> World Energy Outlook 2013. С. 119.

Какие последствия это будет иметь, и каких событий в области газогидрата следует ожидать в ближайшем будущем?

### **БЛИЖАЙШИЕ ШАГИ В РАЗВИТИИ РАЗРАБОТКИ ГАЗОГИДРАТОВ<sup>29</sup>**

Как было сказано, Япония реализует проект, по итогам которого к 2019 г. должна начаться добыча метана из гидрата метана в промышленном масштабе. Согласно существующим расчетам, его цена будет сравнима с ценой импортируемого Японией газа. Деятельность Японии и ряда других стран подтолкнет иные компании и страны обратить еще больше внимания на газогидраты. Ожидается, что до 2020 г. будут пройдены важные этапы в сфере газогидратов. Прохождение этих этапов приведет к революционным изменениям на региональных рынках природного газа.

По мнению исследователей Массачусетского технологического института, до 2020 г. можно ожидать следующие события в направлении исследований и добычи газогидратов:

□ Уполномоченные государственные органы, частные компании увеличат число глубоководных тестов (Япония и др. страны) и тестов в зоне вечной мерзлоты (США, Канада). Возможно первичное бурение на шельфе в странах, до настоящего времени не проводивших это, но проявляющих интерес к газогидратам (Республика Корея, Китай, Индия);

□ Произойдет расширение применения систем анализа нефтегазовых систем для обнаружения залежей газогидратов;

□ Согласно имеющимся планам, NETL, Министерство энергетики Канады, Министерство энергетики Японии проведут определение объемов экономических извлекаемых запасов метана из газогидратов в наиболее изученных районах;

□ Япония начнет глубоководную разработку газогидратов в промышленных масштабах.

Все это вместе и будет событиями новой – газогидратной – «революции» на мировом рынке газа.

### **К ЧЕМУ ГОТОВИТЬСЯ РОССИИ?**

Последствия «газогидратной революции» для России будут разносторонними. В случае неготовности России к ним данные последствия могут оказать негативное влияние на газовую отрасль страны.

В частности, по мере роста разработки газогидрата в разных регионах мира, можно ожидать следующих последствий:

<sup>29</sup> По материалам: Ruppel C. MITEI Natural Gas Report, Supplementary Paper on Methane Hydrates. С. 17., а также U.S. Department of Energy National Energy Technology Laboratory // Официальный сайт Национальной лаборатории энергетических технологий Министерства энергетики США. URL: [www.netl.doe.gov](http://www.netl.doe.gov). (Дата обращения: 16.12.2013).



- Обострение конкуренции на региональных рынках газа, падение спроса на российский газ в Японии, Китае, других странах АТР, а также в Европе;
- Снижение или полное устранение премии к цене газа в АТР;
- Развивающиеся и развитые страны, обладающие запасами газогидрата, будут привлекать инвестиции в газодобычу. Данные инвестиции – средства, за которые обострится борьба между традиционной газодобычей и газогидратной;
- В случае интереса к газогидратам многих крупных добывающих компаний возможно кратко- или среднесрочное искусственное повышение цен на традиционный газ на региональных и мировом рынках для повышения экономической привлекательности разработки газогидратов;
- Искусственное повышение интереса инвесторов к газогидратам и само начало их промышленной разработки может стать фактором, повышающим волатильность на региональных спотовых и фьючерсных рынках газа;
- В случае, если будет продемонстрирована экономическая оправданность добычи газогидратов в разных регионах мира, возможен рыночный пузырь в секторе разработки газогидратов. «Сдувание» пузыря приведет к существенному подешевлению активов в газогидратной добыче, что приведет к потере инвесторами части своих прибылей. Для России это – шанс укрепить имидж надежности традиционных газовых активов.

### РОССИЙСКИЕ НАРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ГАЗОГИДРАТОВ

Россия обладает собственными месторождениями метангидрата. Их наличие подтверждено на дне Байкала, Черного, Каспийского, Охотского морей, а также на Ямбургском, Бованенковском, Уренгойском, Мессояхском месторождениях. Кроме этого, потенциально месторождения гидрата метана могут находиться во многих других точках страны, учитывая явную недостаточность целенаправленных исследований по поиску таких месторождений.

Разработка метангидратов на большинстве перечисленных месторождений (за исключением Мессояхского) не велась, а наличие газогидратов рассматривалось как фактор, усложняющий разработку конвенционного газа. Также высказываются предположения, подтверждаемые теоретической аргументацией, о наличии большого числа месторождений газогидратов на всей площади арктического шельфа России.

Точные оценки ресурсов метангидрата в России отсутствуют в силу малой изученности вопроса. По одной из оценок ресурсы метангидрата в России (суммарно континентальные и шельфовые) составляют 100 – 1000 трлн куб. м, из них на

континентальной части России – не более 100 трлн куб. м<sup>30</sup>. По другой оценке, российские запасы гидрата метана – суммарно шельфовые и континентальные – составляют 100 трлн куб. м<sup>31</sup>. Основные исследования газогидратов проводятся в МГУ, СО РАН, ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Университете нефти и газа им. Губкина и ряде других научных институтов.

В России в настоящее время отсутствуют специализированные государственные программы по исследованию и добыче газогидратов по примеру других стран. В проекте (от 2008 г.) Генсхемы развития газовой отрасли до 2030 г. газогидраты упоминаются лишь один раз в контексте ожидаемых основных направлений научно-технического прогресса в газовой отрасли.

### **ЧТО ДЕЛАТЬ РОССИИ?**

Для того чтобы «газогидратная революция» не стала неожиданностью для российского газового сектора и экономики в целом, необходим комплекс мер, ответственными за которые должны стать государственные органы и профильные компании России.

В настоящее время существуют разработанные ОИВТ РАН дорожные карты инновационного развития отраслей топливно-энергетического комплекса. Данные дорожные карты привязаны к этапам развития отечественной энергетики в соответствии с Энергетической стратегией до 2030 г. Так, в соответствии с «Дорожной картой инновационного развития нефтегазового комплекса: добыча и транспортировка газа», на первом этапе реализации Энергостратегии должны быть выполнены «НИР по определению структурных и теплофизических свойств газогидратов, оптимальных условий генерации газа; на втором этапе Энергостратегии – «разработка технологий геологоразведочных работ на газогидраты, уточнение основных перспективных районов и запасов газогидратов. НИР в области разработки технологий и оборудования для извлечения газогидратов»; на третьем этапе Энерго-

---

<sup>30</sup> Кузнецов Ф.А., Истомин В.А., Родионова Т.В. Газовые гидраты: исторический экскурс, современное состояние, перспективы развития // Российский химический журнал, 2003, № 3. Авторы опираются на оценку, данную в издании «Тезисы доклада российского семинара «Газовые гидраты и экосистема Земли», 4 – 6 ноября 1997 г., Новосибирск, 1997. 60 с. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/journals/jvho/2003-3/5.pdf> (Дата обращения: 18.12.2013).

<sup>31</sup> Хавкин А.Я. Перспективы создания газогидратной промышленности // Вестник РАЕН, 2010, т. 10, № 1, с.42-45. Режим доступа: <http://raen.info/files/42-45.pdf> (Дата обращения: 03.09.2014).



стратегии – «ОКР и выпуск опытно-промышленных образцов оборудования для разработки газгидратных месторождений. Начало эксплуатации»<sup>32</sup>.

Как следует из дорожных карт, в случае их реализации Россия, хотя и с некоторым отставанием от ведущих разработчиков газогидратов в мире, к 2030 г. также займет свое место на рынке технологий разработки газогидратов.

Тем не менее, несмотря на наличие «Дорожной карты», необходимо дополнительное внимание к теме газогидратов со стороны ответственных государственных органов и профильных компаний.

В частности, необходимо:

Включение темы метангидрата в разрабатываемую Энергетическую стратегию России до 2035 г.;

Перевод содержания Энергетической стратегии в практическую плоскость через создание соответствующей дорожной карты развития этого направления углеродной энергетики, создание ФЦП по исследованиям и разработке метангидрата, создание благоприятного для отрасли регуляторного режима, способствующего приходу в отрасль российских и зарубежных компаний;

Возобновление и активизация исследований и разработок по теме метангидрата в институтах, где уже существуют соответствующие наработки;

Налаживание партнерств в исследованиях и разработке гидрата метана со странами и компаниями, опережающими Россию по имеющемуся опыту разработки гидрата метана – Японией, США, Канадой, Норвегией;

Закрепление позиций России на внешних рынках газа через заключение долгосрочных контрактов.

Кроме сказанного, очевидно, что развитие инфраструктуры Северного морского пути, освоение арктических территорий могут значительно способствовать исследованиям и разработке гидрата метана в полярных областях России. Потому планы по освоению СМП необходимо координировать с исследованиями в области гидрата метана.

В целом необходимо заключить: если не предпринять соответствующих действий сегодня, уже через 10 лет российские экспортеры столкнутся с конкуренцией со стороны производителей газа из гидрата метана на традиционных для них внешних рынках газа. В противовес этому, для сохранения прочных позиций России на внешних рынках газа необходимо постоянное уточнение и расширение ресурсной базы, технологическое совершенствование добычи, транспортировки и переработки сырья, чему и должны способствовать исследования в области гидрата метана.

---

<sup>32</sup> Энергетика России: взгляд в будущее (Обосновывающие материалы к Энергетической стратегии России на период до 2030 года). – М.: Издательский дом «Энергия», 2010, с. 497.

### БИБЛИОГРАФИЯ:

1. Газогидраты: технологии добычи и перспективы разработки [Электронный ресурс]: информационная справка / Аналитический центр при Правительстве РФ – Режим доступа : <http://ac.gov.ru/files/publication/a/1437.pdf> (Gazogidraty: tehnologii dobychi i perspektivy razrabotki [Jelektronnyj resurs]: informacionnaja spravka / Analiticheskij centr pri Pravitel'stve RF)
2. Геоэкономический атлас мировой энергетики. Видение будущего до 2030 г. / Под ред. В.Н. Княгинина. – СПб.: Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад», 2011. – 150 с. (Geojekonomicheskij atlas mirovoj jenergetiki. Videnie budushhego do 2030 g. / Pod red. V.N. Knjaginina. – SPb.: Fond «Centr strategicheskikh razrabotok «Severo-Zapad», 2011. – 150 s.)
3. Кузнецов Ф.А., Истомин В.А., Родионова Т.В. Газовые гидраты: исторический экскурс, современное состояние, перспективы развития / Ф.А. Кузнецов, В.А. Истомин, Т.В. Родионова // Российский химический журнал. - 2003. - № 3, с.5-18 (Kuznecov F.A., Istomin V.A., Rodionova T.V. Gazovye gidraty: istoricheskij jekskurs, sovremennoe sostojanie, perspektivy razvitija / F.A. Kuznecov, V.A. Istomin, T.V. Rodionova // Rossijskij himicheskij zhurnal. - 2003. - № 3, s.5-18).
4. Метангидраты: выгоды и риски [Электронный ресурс]: статья / Rusenergy: Разведка и Добыча, №6, 2013. - Режим доступа : <http://rusenergy.com/ru/download/metangidraty.pdf> (Metangidraty: vygody i riski [Jelektronnyj resurs]: stat'ja / Rusenergy: Razvedka i Dobycha, №6, 2013)
5. Попков В.И., Соловьев В.А., Соловьева Л.П. Газогидраты - продукт глубинной дегазации Земли // Геология, география и глобальная энергия. - 2012. - № 3(46), с.56-67 (Popkov V.I., Solov'ev V.A., Solov'eva L.P. Gazogidraty - produkt glubinnoj degazacii Zemli // Geologija, geografija i global'naja jenergija. - 2012. - № 3(46), s.56-67).
6. Прогноз развития энергетики мира и России на период до 2040 года [Электронный ресурс]: прогноз / ИНЭИ-РАН — Аналитический центр при Правительстве РФ. М., 2013, 173 с. (Prognoz razvitija jenergetiki mira i Rossii na period do 2040 goda [Jelektronnyj resurs]: prognos / INJel-RAN — Analiticheskij centr pri Pravitel'stve RF. M., 2013, 173 s.)
7. Физическая энциклопедия : в 5 т. Том 5. Стробоскопические приборы. / Гл. ред. Прохоров А.М. – М., Научное издательство «Большая российская энциклопедия», 1998. 784 с. (Fizicheskaja jenciklopedija : v 5 t. Tom 5. Stroboskopicheskie pribory. / Gl. red. Prohorov A.M. – M., Nauchnoe izdatel'stvo «Bol'shaja rossijskaja jenciklopedija», 1998. 784 s.)
8. Хавкин А.Я. Перспективы создания газогидратной промышленности // Вестник РАЕН, 2010, т. 10, № 1, с.42-45 (Havkin A.Ja. Perspektivy sozdanija gazogidratnoj promyshlennosti // Vestnik RAEN, 2010, t. 10, № 1, s.42-45).
9. Шпаргалка для Миллера: почему Китай едва ли купит газ дороже \$388 [Электронный ресурс]: статья / Информационное агентство «Росбизнесконсалтинг». - Режим доступа: <http://top.rbc.ru/economics/20/05/2014/924792.shtml> (Shpargalka dlja Millera: pochemu Kitaj edva li kupit gaz dorozhe \$388 [Jelektronnyj resurs]: stat'ja / Informacionnoe agentstvo «Rosbizneskonsalting». - Rezhim dostupa)
10. Энергетика России: взгляд в будущее. Обосновывающие материалы к Энергетической стратегии России на период до 2030 года. – М.: Издательский дом «Энергия», 2010. –



616 с. (Jenergetika Rossii: vzgljad v budushhee. Obosnovyvajushhie materialy k Jenergeticheskoj strategii Rossii na period do 2030 goda. – М.: Izdatel'skij dom «Jenergija», 2010. – 616 с.)

11. Anderson R. Methane hydrate: Dirty fuel or energy saviour? [Электронный ресурс]: статья // BBC News. – Режим доступа: <http://www.bbc.com/news/business-27021610/>

12. Boswell R., Collett S. T. Current perspectives on gas hydrate resources / R. Boswell, S. T. Collett // Energy Environ. Sci., 2011, № 4. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2011/EE/c0ee00203h#!divAbstract>

13. BP Energy Outlook 2035 [Электронный ресурс]: прогноз / British Petroleum – Режим доступа: [http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/Energy-Outlook/Energy\\_Outlook\\_2035\\_booklet.pdf](http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/Energy-Outlook/Energy_Outlook_2035_booklet.pdf)

14. Global and Russian energy outlook up to 2040 [Электронный ресурс]: прогноз / The Energy Research Institute of the Russian Academy of Sciences, Analytical Center for the Government of the Russian Federation. – Режим доступа: [http://www.eriras.ru/files/Global\\_and\\_Russian\\_energy\\_outlook\\_up\\_to\\_2040.pdf](http://www.eriras.ru/files/Global_and_Russian_energy_outlook_up_to_2040.pdf)

15. Hansen J. New methane hydrate sources in Japan / Hansen J. // Интернет-издание Abo.net. – Режим доступа: <http://www.abo.net/oilportal/topic/view.do?contentId=2173050>

16. International Energy Statistics [Электронный ресурс]: статистический материал / EIA. – Режим доступа: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=3&pid=3&aid=6>

17. Makogon Y. F. Hydrates of Natural Gas. Encyclopedia of Life Support Systems [Электронный ресурс]: статья. // Encyclopedia of Life Support Systems – Режим доступа: <http://www.eolss.net/sample-chapters/c08/e6-193-25.pdf>

18. Milkov, A. V. Global estimates of hydrate-bound gas in marine sediments: How much is really out there? Earth Science Review. Vol. 66. – 2004. – С. 183–197.

19. Ruppel C. MITEI Natural Gas Report, Supplementary Paper on Methane Hydrates [Электронный ресурс]: информационная справка / MIT., 2011. – 25 с.

20. U.S. Department of Energy National Energy Technology Laboratory [Электронный ресурс]: / Официальный сайт Национальной лаборатории энергетических технологий Министерства энергетики США – Режим доступа: [www.netl.doe.gov](http://www.netl.doe.gov).

21. Unconventional Oil & Gas Production. Highlights [Электронный ресурс]: аналитическая справка / IEA, IEA ETSAP - Technology Brief P02 – Режим доступа: <http://www.iea-etsap.org/web/E-TechDS/PDF/P02-Uncon%20oil&gas-GS-gct.pdf>.

22. World Energy Outlook 2011. Are We Entering A Golden Age of Gas [Электронный ресурс]: прогноз / International Energy Agency. – Режим доступа: [http://www.worldenergy-outlook.org/media/weoweb/2011/WEO2011\\_GoldenAgeofGasReport.pdf](http://www.worldenergy-outlook.org/media/weoweb/2011/WEO2011_GoldenAgeofGasReport.pdf)

23. World Energy Outlook 2013 [Электронный ресурс]: прогноз / International Energy Agency. – Режим доступа: <http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2013/>

