

УДК 622.276

DOI 10.31087/0016-7894-2018-4s-87-92

Нетрадиционные ресурсы и запасы газа в России и ПАО «Газпром»

© 2018 г. | И.А. Зинченко¹, Б.И. Шарипов¹, А.А. Крутой¹, Е.В. Перлова², С.А. Леонов²¹ПАО «Газпром», Москва, Россия; i.zinchenko@adm.gazprom.ru; b.sharipov@adm.gazprom.ru; a.krutoy@adm.gazprom.ru;²ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Московская область, Россия; e_perlova@vniigaz.gazprom.ru; s_leonov@vniigaz.gazprom.ru;

Поступила 28.06.2018 г.

Принята к печати 10.07.2018 г.

Ключевые слова: газ; нетрадиционные ресурсы; угольный метан; сланцевый газ; природные газогидраты.

Расширение ресурсной базы месторождений, вступивших в стадию падающей добычи природного газа, и регионов с низким потенциалом традиционного газа может быть достигнуто за счет нетрадиционных газовых ресурсов. В статье рассмотрены перспективы восполнения минерально-сырьевой базы России и ПАО «Газпром» за счет нетрадиционных ресурсов газа — метана угольных пластов, сланцевого газа и газогидратов. Выделены перспективные объекты и рассмотрены предпосылки, обуславливающие их вовлечение в разработку. Учитывая значительные запасы традиционного газа, перспективы вовлечения в промышленную разработку того или иного вида нетрадиционных газовых скоплений в РФ будут определяться их конкурентоспособностью относительно традиционного газа и наличием потребительского спроса. Очередность вовлечения в разработку разных видов нетрадиционных ресурсов газа в России определяется в первую очередь рентабельностью их добычи. Одним из первоочередных по срокам вовлечения в разработку в России является метан угольных пластов, пилотные проекты добычи которого осуществляются в Кузбассе. Возможным объектом освоения ресурсов сланцевого газа может быть территория Южного центра газодобычи, где уже возникла проблема воспроизводства минерально-сырьевой базы и имеется устойчивый спрос на газ. Природные газогидраты — это стратегический энергетический ресурс России, освоение которого пока сдерживается отсутствием технологий его извлечения в промышленном масштабе.

Для цитирования: Зинченко И.А., Шарипов Б.И., Крутой А.А., Перлова Е.В., Леонов С.А. Нетрадиционные ресурсы и запасы газа в России и ПАО «Газпром» // Геология нефти и газа. — 2018. — № 4s. — С. 87–92. DOI 10.31087/0016-7894-2018-4s-87-92.

Unconventional gas resources and reserves in Russia and Gazprom

© 2018. | I.A. Zinchenko¹, B.I. Sharipov¹, A.A. Krutoi¹, E.V. Perlova², S.A. Leonov²¹Gazprom, Moscow, Russia; i.zinchenko@adm.gazprom.ru; b.sharipov@adm.gazprom.ru; a.krutoy@adm.gazprom.ru;²Gazprom VNIIGAZ LLC, Moscow oblast, Russia; e_perlova@vniigaz.gazprom.ru; s_leonov@vniigaz.gazprom.ru;

Received 28.06.2018

Accepted for publication 10.07.2018

Key words: gas; unconventional resources; coalbed methane; shale gas; natural gas hydrates.

Enhancement of resource base of the fields reaching the stage of declining natural gas production, and of the regions with low conventional gas potential can be attained owing to the unconventional gas resources. The paper discusses the prospects of the Material Resources Base replacement in Russia and PJSC Gazprom owing to the unconventional gas resources, namely: coalbed methane, shale gas, and gas hydrates. The authors identify exploration targets and discuss pre-conditions contributing to drawing them into development. Taking into account the considerable resources of the traditional gas, the prospects of drawing one or another type of unconventional gas accumulations into commercial development will be determined in RF by their competitive capacity compared to traditional gas and consumer demand. In Russia, priority of drawing the different types of unconventional gas resources into development is primarily determined by cost effectiveness of their production. In terms of timing of drawing into development in Russia, coal bed methane is one of the first-priority resources; pilot projects on coal bed methane production are being implemented in Kuzbass. Territory of the Southern Gas Production Centre can be the possible object of shale gas developments; the problem of Material Resources Base replacement already exists in this region together with the persistent demand for gas. Natural gas hydrates are Russia's strategic energy resource; development of these resources is currently restrained by lack of technology to produce it on an industrial scale.

For citation: Zinchenko I.A., Sharipov B.I., Krutoi A.A., Perlova E.V., Leonov S.A. Unconventional gas resources and reserves in Russia and Gazprom. *Geologiya nefi i gaza = Oil and gas geology*. 2018;(4s):87–92. DOI 10.31087/0016-7894-2018-4s-87-92.

Актуальность изучения нетрадиционных газовых ресурсов обусловлена несколькими основными причинами. Нетрадиционные источники газа широко распространены в природе, а также имеется огромный ресурсный потенциал, существенно превышающий таковой для традиционного газа (рис. 1). Их конкурентоспособность в перспективе приблизится к традиционным газовым месторождениям вследствие истощения запасов и ухудшения структуры последних, поскольку в разработку будут вовлечены все более мелкие месторождения, удаленные от единой системы газоснабжения объекты и др.

Из нетрадиционных источников газа (газ находится преимущественно не в свободной (газообразной) форме, а в иных формах — сорбированной, водорастворенной) наибольшим потенциалом обладают сланцевый газ, метан угольных пластов и газогидраты.

Изучение нетрадиционных источников газа важно при планировании внешнеэкономической деятельности, поскольку это позволяет своевременно и адекватно реагировать на изменения мирового экспортно-импортного газового баланса. В настоящий момент в США более 50 % собственной добычи газа приходится на нетрадиционные источники и эта доля продолжает увеличиваться. Объемы добычи газа из нетрадиционных источников в мире в 2015 г. составили 598 млрд м³, в том числе сланцевого газа — 397,7 млрд м³, метана угольных пластов — 47,2 млрд м³ [1, 2]. Влияние добычи нетрадиционного газа на мировой рынок газа постепенно растет. Многие страны, являющиеся традиционными рынками сбыта для российского газа (страны Западной Европы, Китай и др.), проявляют большую заинтересованность в использовании американского опыта для разработки собственных нетрадиционных газовых ресурсов.

ПАО «Газпром» в России располагает существенными запасами традиционных газовых ресурсов, промышленное освоение и эксплуатация которых обеспечивает долговременное эффективное развитие газовой отрасли. Однако в регионах с развитой инфраструктурой газодобычи многие базовые месторождения вступили в стадию падающей добычи (Надым-Пур-Тазовский регион и др.). При этом в регионах с невысокими запасами традиционных УВ, но с существующим рынком локального потребления освоение ресурсов нетрадиционных УВ может являться решающим фактором газоснабжения.

Угольный метан рассматривается в качестве важного компонента топливно-энергетической базы. Прогнозные ресурсы метана угольных месторождений России достигают 84 трлн м³ (рис. 2, см. рис. 1). Основная их часть (около 96 %) сосредоточена в азиатской части РФ.

По геолого-промысловым характеристикам угольные бассейны России существенно различа-

ются по перспективам освоения метана угольных пластов как самостоятельного ресурса. Главными критериями оценки перспективных бассейнов для самостоятельной добычи метана являются: наличие значительной ресурсной базы, благоприятные геологические предпосылки и наличие крупных потребителей газа вблизи предполагаемой добычи. К перспективным для добычи газа угленосным бассейнам отнесены Кузнецкий, Печорский, Южно-Якутский и Буреинский.

ПАО «Газпром» с 2008 г. уже реализует проект по добыче метана угольных пластов в Кемеровской области, в пределах Южно-Кузбасской группы угольных месторождений.

В результате геолого-разведочных работ были открыты Талдинское и Нарыкско-Осташкинское метаноугольные месторождения, на которых построены газовые промыслы и в текущее время осуществляется опытно-промышленная эксплуатация и проводится отработка инновационных технологий по добыче и использованию метана угольных пластов.

Основные сдерживающие факторы освоения ресурсов угольного метана — экономические и технологические. Они связаны с высокими удельными затратами на добычу по сравнению с традиционным газом, обусловленными дополнительными затратами на интенсификацию притока газа к забоям скважин при низких дебитах и снижением производительности скважин с первых лет эксплуатации. На фоне наличия рядом крупных запасов дешевого угля уровень газификации (а соответственно, и спроса на газ) в перспективных регионах остается низким. Решением проблемы может стать диверсификация использования газа (например, его переработка) в комплексе с получением преференций (в том числе налоговых), направленных на обеспечение рентабельного освоения нетрадиционных ресурсов газа.

В настоящее время **сланцевый газ** — один из перспективных видов энергетических ресурсов. Влияние этого нетрадиционного источника газа на структуру мирового газового рынка очевидно уже сейчас, несмотря на то, что себестоимость его добычи выше, чем при разработке большинства традиционных газовых месторождений. Ряд стран рассматривает сланцевый газ как альтернативу поставкам традиционного газа, в том числе из нашей страны.

В России на сегодняшний день отсутствуют опыт добычи и нормативно-методическая база, регламентирующая оценку перспективности, последовательность и этапность работ по подготовке к освоению ресурсов сланцевого газа. Для оценки их перспективности используются критерии, основывающиеся на зарубежном (преимущественно американском) опыте добычи сланцевого газа.

Рис. 1. Мировые (А) и российские (В) ресурсы нетрадиционного и трудноизвлекаемого газа [3–8]
Fig. 1. Global (A) and Russian (B) resources of unconventional and difficult-to-recover gas [3–8]

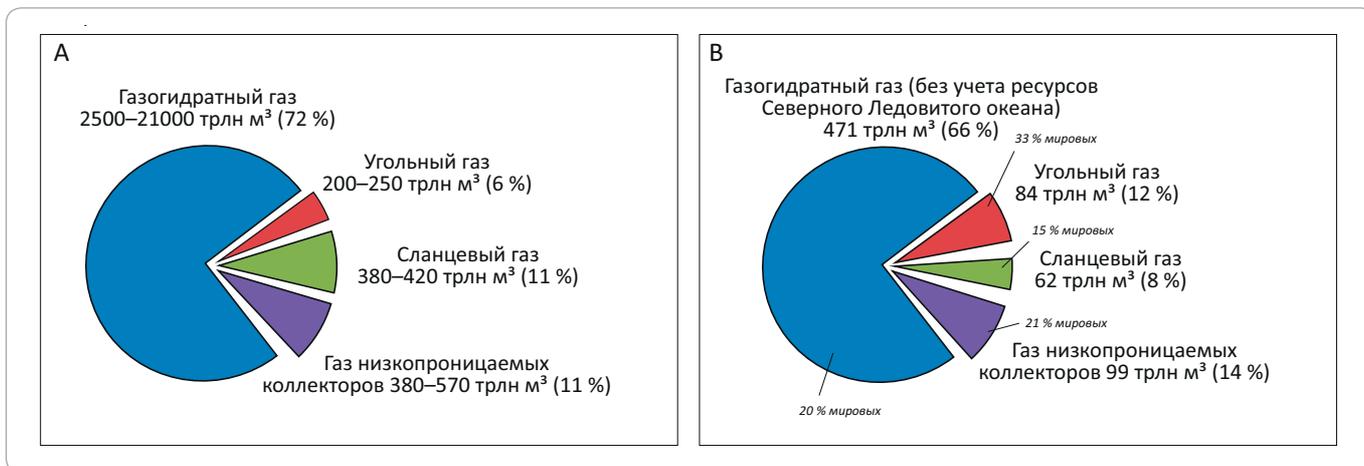
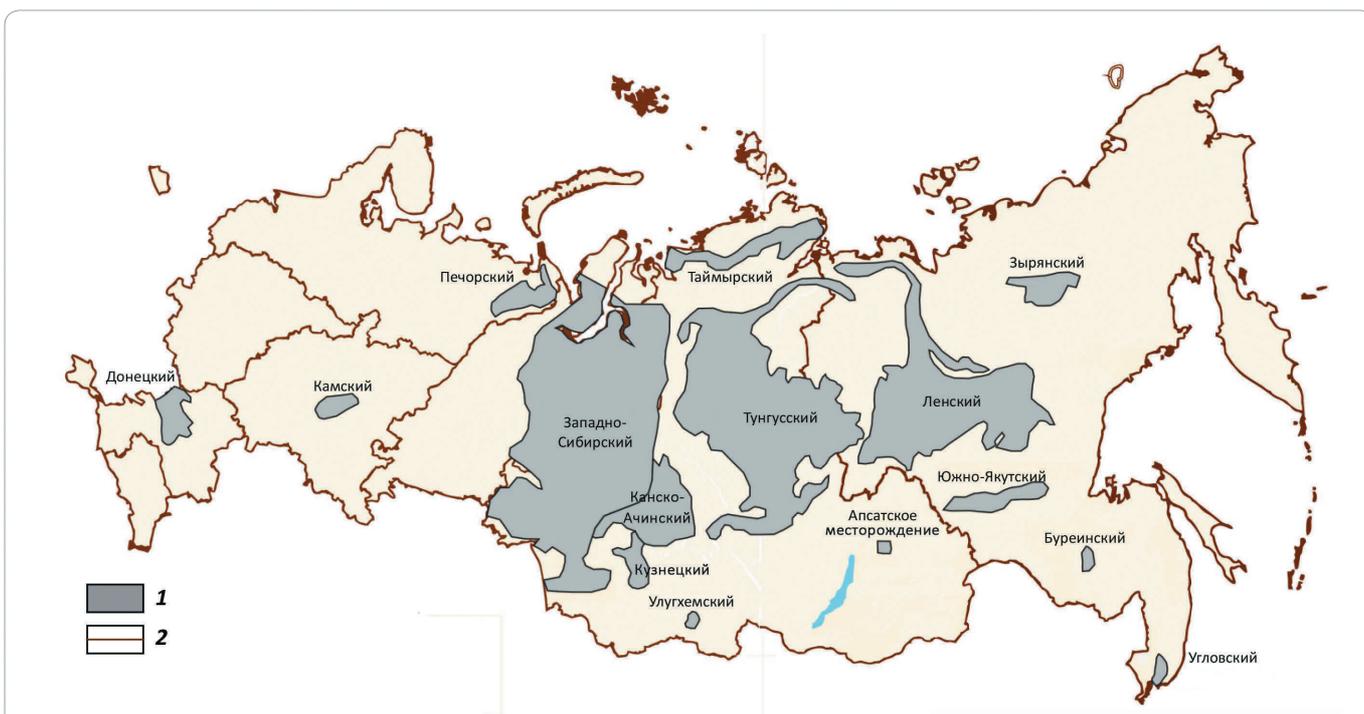


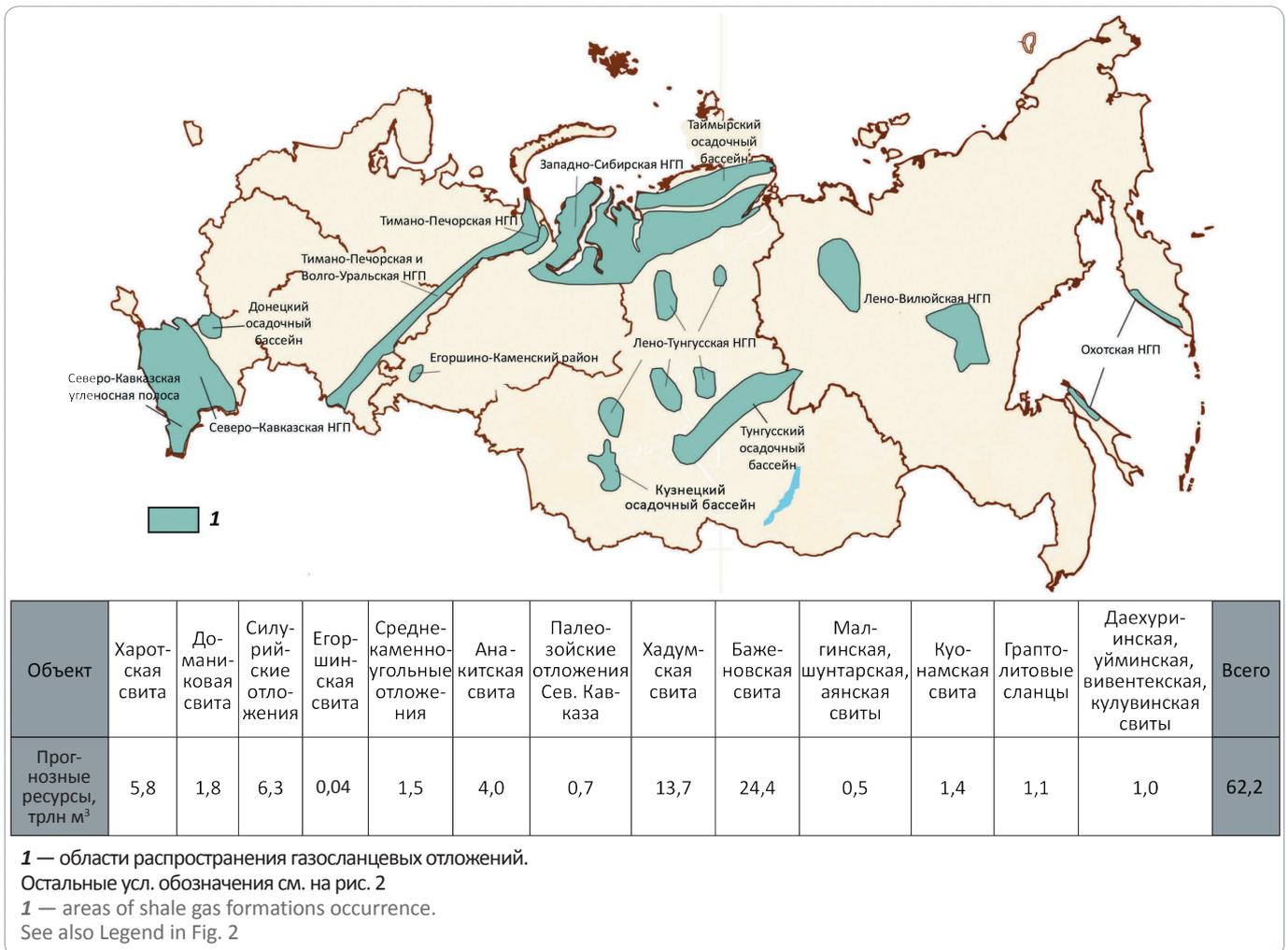
Рис. 2. Прогнозные ресурсы метана основных метанугольных бассейнов и месторождений России
Fig. 2. Undiscovered methane resources of the major Russian coalbed methane basins and fields



Бассейн, месторождение	Западно-Сибирский	Тунгусский	Кузнецкий	Ленский	Таймырский	Печорский	Южно-Якутский	Буреинский	Камский	Зырянский	Апсатское	Улугхемский	Канско-Ачинский	Угловский	Прочие	Всего
Прогнозные ресурсы, трлн м³	33,0	20,0	12,8	7,0	4,0	1,9	0,6	0,1	0,1	0,1	0,04	0,04	0,005	0,001	0,4	83,9

1 — угольные бассейны; 2 — границы федеральных округов
 1 — coal basins; 2 — borders of federal districts

Рис. 3. Прогнозные ресурсы сланцевого газа газосланцевых отложений в России (по [9] с дополнениями)
Fig. 3. Undiscovered shale gas resources of Russian shale gas formations (after [9], complemented)



Оценка перспектив газосланцевых толщ для добычи газа в России находится на стадии регионального этапа, хотя изученность некоторых объектов позволяет проектировать поисково-оценочные работы. В связи с этим оценка перспективности сланцевых толщ выполнялась по объектам-аналогам (разрабатываемые газосланцевые плеи США), сходным по геолого-промысловым характеристикам с оцениваемыми объектами в России.

Прогнозные ресурсы сланцевого газа в РФ не настолько велики, как в ряде стран (США, Китай и др.), но тем не менее значительны (более 62 трлн м³) и широко распространены (рис. 3, см. рис. 1).

Для формирования промышленных залежей сланцевого газа перспективны глинисто-кремнистые сланцы (парасланцы) с содержанием органического вещества более 2 %, соответствующей термической зрелостью ОВ (R_o от 1,3–1,5 до 2,8 %) и пористостью не менее 5 %. При оценке перспективности освоения сланцевых толщ к приоритетным

относились толщи, имеющие значительную мощность и устойчивое распространение.

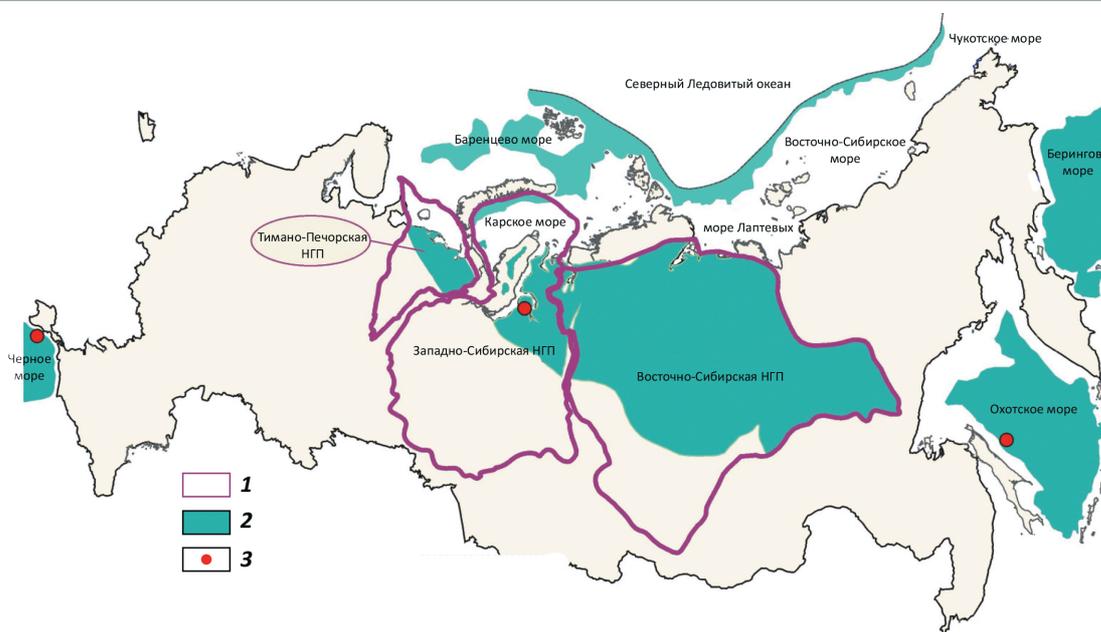
Наиболее перспективными для освоения можно считать ресурсы нижнемайкопской подсерии Северо-Кавказской нефтегазоносной провинции (НГП). Хорошие перспективы для освоения имеют баженовская свита в Западно-Сибирской НГП и харотская — в Тимано-Печорской НГП.

Для России освоение ресурсов сланцевого газа осложнено следующими факторами:

- слабой геолого-геофизической изученностью;
- отсутствием конкурентоспособных (в экономическом отношении) технологий;
- отсутствием необходимых экономических стимулов (налоговых преференций);
- низкой буровой обеспеченностью.

Скопления природных **газогидратов** обладают наиболее высоким ресурсным потенциалом по сравнению с другими видами нетрадиционных

Рис. 4. Прогнозные ресурсы газогидратов в зонах возможного гидратообразования в России
Fig. 4. Undiscovered gas hydrate resources in the zones of potential hydrate formation in Russia



Объект	Тимано-Печорская НПП	Западно-Сибирская НПП	Восточно-Сибирская НПП	Баренцево море	Карское море	Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское моря	Берингово море	Охотское море	Черное море	Итого
Прогнозные ресурсы, трлн м ³	13	30	282	5,5	9,5	2	64	17	49	472

1 — НПП; 2 — зоны возможного гидратообразования; 3 — граница Северного Ледовитого океана; 4 — первоочередные объекты освоения
 1 — petroleum province; 2 — zones of potential hydrate formation; 3 — the Arctic Ocean boundary; 4 — priority development objects

источников газа, что обусловлено их широким распространением в природе — в областях развития многолетнемерзлых пород, под дном морей и океанов.

Территория России, внушительная часть которой находится в зоне вечной мерзлоты и обладающая гигантским по площади морским шельфом, характеризуется благоприятными условиями для формирования и сохранения значительных ресурсов газогидратов.

Суммарные ресурсы газогидратов в России (без учета потенциальных ресурсов континентального склона Северного Ледовитого океана) могут достигать около 472 трлн м³ (рис. 4, см. рис. 1), из которых 70 % связано с нефтегазоносными провинциями, расположенными в областях распространения многолетнемерзлых пород [7].

Анализ и оценка перспективности проведены для трех нефтегазоносных провинций на суше: Тимано-Печорской, Западно-Сибирской и Восточно-Сибирской; в субаквальных условиях — для арктического и дальневосточного шельфов, шельфа Черного моря [10].

В континентальных условиях наиболее перспективные объекты расположены в пределах Западно-Сибирской НПП, на территориях месторождений с падающей добычей и развитой инфраструктурой. Первоочередными объектами геолого-разведочных работ являются ареалы месторождений севера Надым-Пур-Тазовского региона, где общие ресурсы газогидратов оцениваются в 30 трлн м³ (см. рис. 4).

Для постановки поисково-разведочных работ на субаквальные газогидраты наиболее перспективны шельф Черного моря (в частности, глубоководный прогиб Сорокина) и континентальная окраина северной части Сахалина (глубоководная впадина Дерюгина).

Основным сдерживающим фактором промышленного освоения ресурсов газогидратов в России (как и в мире) в настоящее время является высокая себестоимость добычи, которая значительно превышает аналогичный показатель добычи газа из традиционных газовых месторождений.

Выводы

Таким образом, с учетом геолого-экономических реалий, временная очередность вовлечения в разработку нетрадиционных ресурсов газа в России (как и в мире) определяется в первую очередь рентабельностью добычи того или иного газового ресурса.

Учитывая значительные запасы традиционного газа, перспективы вовлечения в промышленную разработку того или иного вида нетрадиционных газовых скоплений в РФ будут определяться их конкурентоспособностью относительно традиционного газа и наличием потребителя этого ресурса.

Следовательно, одним из первых по срокам вовлечения в разработку среди рассмотренных источников нетрадиционного газа для России является метан угольных пластов. Наиболее перспективным на сегодняшний день для организации

широкомасштабной добычи метана является Кузнецкий бассейн.

Первоочередным объектом освоения ресурсов сланцевого газа является территория Южного центра газодобычи, где уже возникла проблема воспроизводства минерально-сырьевой базы и имеется устойчивый спрос на газ.

И наконец, природные газогидраты — это стратегический энергетический ресурс. Россия, благодаря геолого-климатической специфике, будет лидировать в добыче этого нетрадиционного газового ресурса в будущем. Однако начало промышленного освоения газогидратов как у нас, так и за рубежом пока сдерживается отсутствием кондиционных методов его извлечения. В перспективе, по мере развития наукоемких инновационных технологий, газогидраты могут составить конкуренцию традиционному газу.

Литература

1. *International Energy Outlook 2016: With Projections to 2040*. U.S. Energy Information Administration, 2016. P. 276.
2. *Annual Energy Outlook 2016: With Projections to 2040*. U.S. Energy Information Administration, 2016.
3. Kuuskraa V.A. Decade of Progress in Unconventional Gas Unconventional gas. *OJG Unconventional gas article*. 2007;(1):1–10.
4. Johnson A.H. Global resource potential of gas hydrate — a new calculation. *Hydrate Energy International. Natural Gas & Oil*. 2011;304:285–4541.
5. *EIA/ARI World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment*. U.S. Energy Information Administration. 2013.
6. Перлова Е.В. Коммерчески значимые нетрадиционные источники газа — мировой опыт освоения и перспективы для России // Территория Нефтегаз. — 2010. — № 11. — С. 14–19.
7. Перлова Е.В., Леонов С.А., Хабидуллин Д.Я. Приоритетные направления освоения газогидратных залежей России // Вести газовой науки: Проблемы ресурсного обеспечения газодобывающих регионов России. — М.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», 2017. — № 3 (31). — С. 224–229.
8. Дмитриевский А.Н., Высоцкий В.И. Сланцевый газ — новый вектор развития мирового рынка углеводородного сырья // Газовая промышленность. — 2010. — № 8. — С. 44–47.
9. Жарков А.М. Оценка потенциала сланцевых углеводородов России // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. — 2011. — № 3. — С. 16–21.
10. Василев А., Димитров Л. Оценка пространственного распространения и запасов газогидратов в Черном море // Геология и геофизика. — 2002. — Т. 43. — № 7. — С. 672–684
11. *Программа освоения нетрадиционных и трудноизвлекаемых ресурсов газа*. — С-Пб., ПАО «Газпром», 2017.