

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РИСКОВ ОСВОЕНИЯ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ УГЛЕВОДОРОДОВ СУШИ И ШЕЛЬФА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

И.В. Жилина, М.Н. Попова, А.В. Ершов  
ИПНГ РАН, e-mail: 89163573819@mail.ru

### **Введение**

Одними из важнейших задач стратегического планирования развития нефтегазовой отрасли России являются анализ ресурсной базы углеводородов и определение очередности вовлечения в разработку новых месторождений.

Многие эксперты связывают перспективы наращивания ресурсной базы углеводородов России с нефтегазовым потенциалом ее арктического континентального шельфа и предлагают начать разработку шельфовых месторождений в самое ближайшее время. Так, в «Энергетической стратегии России на период до 2030 года» освоение углеводородного потенциала континентального шельфа арктических морей относят к числу важнейших стратегических инициатив, позволяющих «...сыграть стабилизирующую роль в динамике добычи нефти и газа, компенсируя возможный спад уровня добычи в традиционных нефтегазодобывающих районах Западной Сибири в период 2015–2030 годов...» [1].

Другие специалисты, учитывая риски реализации арктических шельфовых проектов, считают преждевременным форсировать работы в этом регионе и настаивают на первоочередной разработке значительного и пока неосвоенного потенциала суши.

Опираясь на современные данные о состоянии ресурсной базы УВ шельфа и суши, на результаты проведенного сравнительного анализа рисков разработки арктических шельфовых и так называемых «сухопутных месторождений», авторы настоящей статьи представляют свою точку зрения по этому дискуссионному вопросу.

### **Понятие, величина, параметры риска**

Перед началом реализации любого проекта по разработке месторождений углеводородов оценивается его риск – возможность возникновения таких условий, которые приведут к негативным последствиям для всех или отдельных участников проекта. К числу участников могут относиться: государство, недропользователи, инвесторы. Величина риска определяет целесообразность проекта в целом, в том числе его экономическую эффективность и сроки реализации.

На величину риска могут влиять различные параметры: геологические, технологические, экономические, климатические, социальные, экологические и юридические.

### **Геологические параметры**

**Величина запасов и ресурсов.** Этот параметр напрямую не относится к сравнительному анализу рисков, но поскольку он влияет на принятие комплексного решения, считаем целесообразным его рассмотреть. Информация об огромном нефтегазовом потенциале шельфа РФ стала уже практически привычной. Однако о нем редко упоминают в сравнении с запасами и ресурсами углеводородов на суше России. Проведенный в работе [2] сравнительный анализ ресурсной базы углеводородов суши и шельфа показал, что объем ресурсов нефти на суше в 8–9 раз больше, чем на шельфе, газа – в 1,7 раз.

При рассмотрении структуры начальных суммарных ресурсов углеводородов (НСР УВ) следует отметить, что степень разведанности НСР суши составляет около 35% на 2003 г. Такая ситуация позволяет рассчитывать на прирост запасов за счет открытия новых залежей и месторождений в первую очередь на суше.

**Достоверность оценки запасов.** Одним из основных параметров является достоверность оценки ресурсов и запасов углеводородов. Несмотря на достаточно активные исследования территории арктического шельфа в последние годы, его изученность остается крайне низкой. Также одним из показателей недостаточной обоснованности ресурсных оценок является их нестабильность и изменчивость, в зависимости от того, кем и с какой целью эти оценки выполняются [3].

Анализ структуры запасов и ресурсов УВ на шельфе проведен на примере Баренцева и Карского морей. Всего здесь открыто 34 месторождения, в том числе 6 нефтяных, 10 газовых, 10 газоконденсатных, 7 нефтегазоконденсатных и 1 нефтегазовое [4]. В последнее время активное проведение геолого-разведочных работ, в частности сейсморазведки 3D, в этом регионе способствовало повышению степени изученности и открытию ряда месторождений и перспективных объектов.

По данным на 01.01.2015 г., сумма запасов и перспективных ресурсов (категории – накопленная добыча+A+B+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>+C<sub>3</sub>) на арктическом континентальном шельфе по нефти составляет 7,72 млрд т, а по газу – 20,56 трлн м<sup>3</sup>. На рис. 1 приведено сопоставление запасов и перспективных ресурсов нефти и газа по категориям. Хочется обратить

внимание, что большая часть запасов и перспективных ресурсов нефти относится к категории  $C_2$  и  $C_3$ . Если соотносить это с классификацией SPE, принятой за рубежом [5], то запасы категории  $C_2$  относятся к возможным запасам, а ресурсы категории  $C_3$  – к вероятным, что говорит о достаточно низкой достоверности оценки перспектив нефтеносности арктического континентального шельфа.

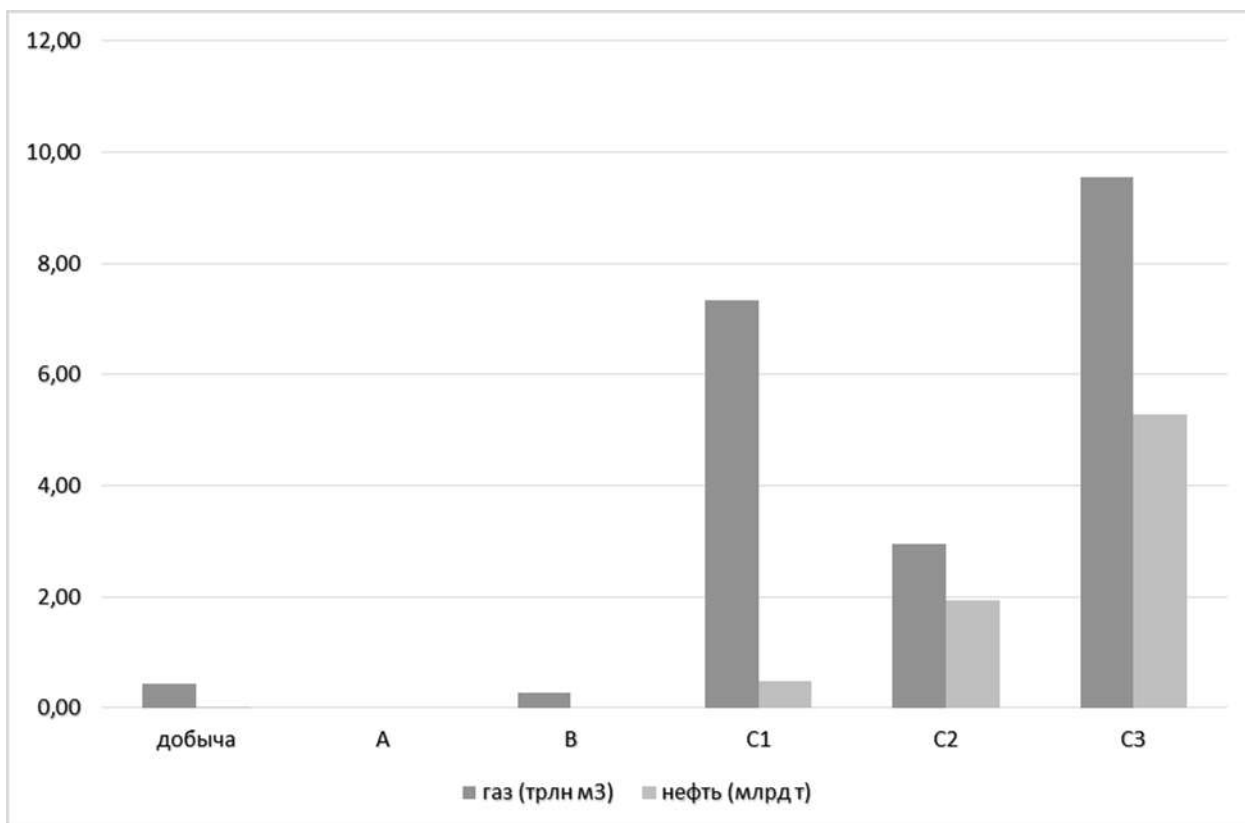


Рис. 1. Распределение запасов и перспективных ресурсов нефти и газа на арктическом шельфе Российской Федерации (шельф Баренцева и Карского морей)

По газу ситуация выглядит более достоверной – значительная часть запасов оценена по категории  $C_1$ , однако, учитывая, что большинство месторождений на арктическом шельфе было открыто и оценено на основании результатов бурения единичных скважин, достоверность оценки запасов все же достаточно низка.

Что касается ресурсов и запасов суши, здесь степень изученности различных территорий и комплексов достаточно сильно отличается, но, в целом, геолого-геофизическая изученность намного выше, чем на шельфе. Накопленная информация позволяет применять методы для более детальной количественной оценки, что делает ее результаты более обоснованными.

**Площадь исследований.** В качестве одного из плюсов в пользу активной разработки арктического шельфа, которые освещались в публикациях, рассматривалась большая площадь неразведанных объектов. Наличие перспективных площадей может послужить дополнительным аргументом при принятии решения об участии в проекте. Однако это не увеличивает привлекательность проекта, если эту площадь нельзя связать с увеличением запасов нефти и газа. На суше также существуют большие территории с «белыми пятнами», которые еще не исследованы, кроме того, в «старых» добычных районах пропущены многие, возможно перспективные, пласты.

### **Технологические параметры**

**Наличие технологий для разработки.** Освоение месторождений нефти и газа в условиях арктического шельфа требует применения современных, часто уникальных технологий, в том числе строительства технически сложных, специфических установок (платформ). Используемые в мировой практике способы добычи углеводородов на шельфе очень высокотехнологичны и эффективны, но должны быть существенно доработаны с учетом природных особенностей арктической акватории.

На сегодняшний день построена и введена в эксплуатацию первая и единственная в своем роде отечественная морская ледостойкая стационарная нефтяная платформа «Приразломная», способная работать на шельфе Ледовитого океана. Платформа рассчитана на эксплуатацию в экстремальных природно-климатических условиях, отвечает требованиям безопасности и способна выдержать максимальные ледовые нагрузки и землетрясения 5–6 баллов. На платформе осуществляются все необходимые технологические операции – бурение скважин, добыча, хранение, отгрузка нефти на танкеры, выработка тепловой и электрической энергии.

Строительство «Приразломной» продолжалось 16 лет (с 1995 по 2011 гг.). За это время из проекта вышло несколько крупных зарубежных инвесторов, были введены санкции, запрещающие приобретение прав на использование технологий мирового уровня и лицензий на оборудование, пришлось практически «с нуля создавать собственные конкурентоспособные разработки. Возможно, при строительстве новых платформ в Северном Ледовитом океане эти негативные факторы могут быть минимизированы с учетом опыта создания «Приразломной», но в целом риски технологических параметров шельфовых проектов будут по-прежнему очень велики.

Напротив, при разработке так называемых «сухопутных» месторождений применяются апробированные и инновационные отечественные технологии добычи с использованием современного оборудования российских производителей, что позволяет государству и компаниям не зависеть от импорта и задействовать собственные производственные мощности. Данные технологии и оборудование хорошо адаптированы к разным регионам добычи УВ в России, унифицированы, что снижает их стоимость, сроки производства и внедрения.

**Инфраструктура.** Транспортная инфраструктура на шельфе практически отсутствует. Хотя есть предложения по ее созданию. В работе [6] авторы предлагают возможный вариант системы транспортировки углеводородов на северных территориях России – маршрут Полярной трубопроводной системы (ПТС), пролегающий по суше вдоль трассы Севморпути и соединяющий три крупных газонефтяных узла добычи: Северо-Европейский, Западно-Сибирский и Таймырский.

Танкерные же перевозки высокочрезвычайно затратны. Создание, содержание и обслуживание большого флота танкеров специального ледового класса и сопровождающих их ледоколов потребует огромных средств и времени, что в свою очередь опять же сильно поднимет себестоимость.

На суше, напротив, транспортная инфраструктура достаточно хорошо налажена, а создать дополнительные мощности будет намного дешевле и технологически проще.

### **Экономические параметры**

**Стоимость освоения месторождений.** Проекты освоения арктических месторождений требуют намного больших затрат по сравнению с разработкой углеводородных скоплений на суше, соответственно, экономические показатели этой группы ресурсной базы будут зависеть от крупности открытий, динамики цен на нефть и газ и параметров налоговой системы [7, 8].

Как показывает большинство экономических прогнозов, для масштабного освоения месторождений нефти и газа на арктическом шельфе Российской Федерации нужны очень большие инвестиции (десятки и сотни миллиардов долларов). Так, проектная стоимость освоения Штокмановского месторождения оценивается в 30 млрд долл. [9], а накопленные вложения в проект Приразломного месторождения с извлекаемыми запасами нефти около 80 млн т на начало 2015 г. составили 126 млрд р. [10].

В условиях высоких цен на нефть (порядка 80–100 долл. за баррель) такие затраты могли быть оправданы и по ряду проектов принести прибыль его участникам. Кроме того, в начале работ по выходу на арктический шельф отечественные компании рассчитывали на финансирование проектов иностранными инвесторами.

В силу изменения внешней политики ряда государств по отношению к России и конъюнктуры рынка энергоносителей существенно выросли необходимые затраты на освоение шельфовых месторождений, а доходы от реализации продукции сокращаются. Из-за этого экономические показатели разработки месторождений УВ в Арктике становятся либо отрицательными, либо малопривлекательными в ближайшей перспективе. Названные обстоятельства уже сейчас приводят к сокращению объемов и сроков геологоразведочных работ, и добычи углеводородов в этом регионе.

Стоимость геолого-разведочных работ, бурения и транспортировки добытых углеводородов на суше примерно в 5–10 раз ниже, чем на арктическом шельфе, и это без учета стоимости строительства ледостойких платформ. При этом сроки возврата инвестиций на суше обычно рассматриваются в перспективе до десяти лет, в отличие от шельфовых, которые могут растянуться на пару, а то и тройку десятилетий. Также значительно слабее выражен негативный эффект от международных санкций (запрет на использование уникальных технологий, импорт оборудования), так как в России давно накоплен большой опыт разработки технически очень сложных месторождений УВ на суше.

С учетом названных преимуществ, например, оценочная стоимость разработки гигантского месторождения Великое в Астраханской области, с запасами около 300 млн т нефти и 90 млрд м<sup>3</sup> газа, составляет порядка 1–1,5 млрд долл. [11]. И это притом, что месторождение имеет сложное строение и залегает на больших глубинах (более 6 км.).

### **Климатические параметры**

Климатические условия на территории арктического континентального шельфа являются важным параметром при оценке риска освоения нефтегазовых месторождений в этом регионе. От них во многом зависит экономика и безопасность проектов, в том числе выбор специального оборудования для строительства платформ и сооружений; рациональное планирование и проведение грузовых и транспортных операций и др.

Основные факторы, на которые необходимо обратить внимание, – это низкие температуры, теплые и холодные течения, штормовые ветра, дрейфующие льды, айсберги,

торосы. Кили торосистых образований во время дрейфа льдов представляют главную опасность для трубопроводов, проложенных по дну моря [12]. Наличие торосов, айсбергов и их обломков, ледовые нагрузки на конструкции необходимо учитывать при проектировании сооружений на шельфе арктических морей.

Суровый климат Арктики обуславливает необходимость создания особых условий труда и жизнеобеспечения, в том числе: применения, в основном, вахтового метода, максимальной автоматизации процесса нефтегазодобычи в целях сокращения численности обслуживающего персонала на платформах, повышенных требований к безопасности труда и логистике по доставке вахтовиков к местам работы и обратно. Все это требует новых и дорогостоящих организационно-технологических решений.

На суше тоже есть регионы с суровым климатом (Восточная Сибирь, северные районы Западной Сибири и Тимано-Печорской провинции), однако в сравнении с арктическими акваториями они имеют более устойчивый характер природных аномалий, которые легче прогнозировать и учитывать.

#### **Экологические параметры**

Отдельную проблему для арктической шельфовой зоны, большая часть которой покрыта в течение 8–10 месяцев ледовыми высокоподвижными полями, представляют опасности, связанные с возможными аварийными разливами нефти и выбросами газа (в том числе подледными). Подобные ситуации могут возникнуть как в процессе нефтегазодобычи, так и во время транспортировки УВ по системе трубопроводов или танкерной доставки СПГ арктическими ледовыми маршрутами.

Проблема усугубляется тем, что на сегодняшний день в мире практически отсутствуют техника и технологии, позволяющие в условиях ледовой обстановки надежно, успешно и эффективно ликвидировать подобные аварии [13]. Именно поэтому угрозу уникальной местной фауне следует отнести к резко негативным последствиям воздействия на экологию региона.

Экологические проблемы существуют и при разработке месторождений углеводородов на суше, но накопленный опыт недропользования и действующие законодательные и технологические регламенты четко определяют ответственность и меры по предотвращению экологических катастроф.

## **Юридические параметры**

Законодательство в области недропользования многогранно. В контексте нашей статьи важными являются вопросы налогового регулирования и лицензирования недропользования.

***Налоговое регулирование.*** В сентябре 2013 г. были введены существенные налоговые льготы, стимулирующие компании браться за арктические проекты. В частности, до минимума снижены ставки НДС и обнулены вывозные таможенные пошлины на достаточно большой период разработки месторождений. Таким образом, при минимуме налоговых поступлений в ближайшие годы, государство рассчитывало на серьезную отдачу в долгосрочной перспективе и мультипликативный эффект для развития сопутствующих отраслей экономики страны. Однако сейчас актуален вопрос о больших выпадающих доходах из запланированного бюджета, так как при низких ценах на нефть шельфовые проекты развиваются низкими темпами или вовсе останавливаются. При этом заинтересованные компании лоббируют получение дополнительных налоговых послаблений.

***Лицензирование недр.*** В связи с невыполнением обязательств по действующим проектам МПР РФ в конце 2016 г. ввело мораторий на выдачу лицензий на арктический шельф, а ранее по нескольким лицензиям Газпрома и Роснефти сроки бурения были изменены. Урегулирование возникающих проблем «в пожарном порядке» свидетельствует о несбалансированности законодательства в вопросах освоения нефтегазового потенциала Арктики.

Напротив, система налогообложения разработки большинства месторождений УВ на суше работает и совершенствуется не одно десятилетие. Несмотря на то, что она предполагает более жесткие требования к недропользователям, налоговые отчисления от разработки месторождений стабильны и достаточно прогнозируемы как для них, так и для государства. Тем более что участие в аукционах могут принимать не только крупные, но и средние и небольшие компании, которые, согласно действующему законодательству, не имеют права работать самостоятельно на арктическом шельфе.

## **Результаты и выводы**

Проведенный анализ параметров, влияющих на величину риска реализации проектов разработки месторождений углеводородов, позволяет провести сравнение



качественных оценок рисков освоения месторождений шельфа и суши Российской Федерации.

Поскольку результат, получаемый при традиционном подходе к количественному анализу риска, основанному на построении моновариантной модели денежных потоков и вычислении значения чистого дисконтированного дохода (ЧДД) или внутренней нормы прибыльности (ВНП) проекта на базе определения одного, наиболее вероятного значения каждого исходного параметра, является лишь одним из множества возможных, а параметры, влияющие на оценку риска слишком варьируют при глобальном подходе, то на данном этапе будет оптимальной качественная оценка риска.

Для этого присвоим каждому параметру количественное значение при помощи бинарной системы следующим образом: там, где влияние на величину риска больше, в сравнении, ставим единицу, где меньше – ноль (табл. 1). На рис. 2 видно, что риск освоения месторождений нефти и газа на шельфе существенно более высок.

*Таблица 1*

**Параметры, влияющие на величину риска освоения месторождений нефти и газа**

Параметры		Суша	Шельф
Геологические	Величина доказанных запасов	0	1
	Достоверность оценки запасов	0	1
	Площадь исследований	1	0
Технологические	Наличие технологий для разработки	0	1
	Инфраструктура	0	1
Климатические		0	1
Экологические		0	1
Экономические	Стоимость освоения месторождений	0	1
Законодательные	Налоговое регулирование	1	0
	Лицензирование недропользования	0	1
<b>Итого:</b>		<b>2</b>	<b>8</b>

Сравнительный анализ рисков освоения месторождений на суше и арктическом континентальном шельфе показал, что морские проекты имеют намного больший риск. Соответственно, чтобы его минимизировать, необходимо предпринять ряд мер для стабилизации параметров, что в свою очередь, позволит выполнить объективную оценку риска и принять целесообразные решения для обеспечения энергетической и экономической безопасности страны.

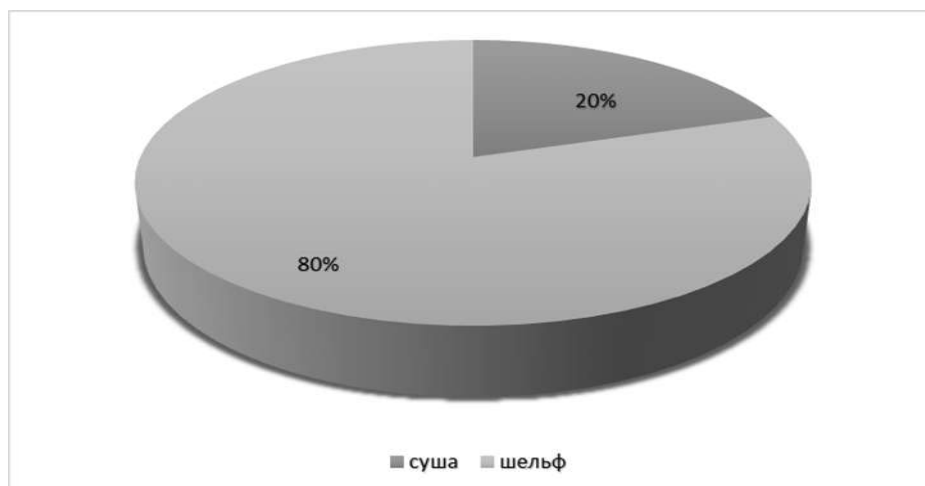


Рис. 2. Сравнение рисков разработки месторождений углеводородов на суше и шельфе России

Сегодня реалии таковы, что поиски, оценка, разведка и разработка месторождений континентального шельфа с низкой достоверностью оцененных запасов и ресурсов, огромными технологическими проблемами и непомерными финансовыми затратами неактуальна. На суше России еще не освоено около 50% ресурсов углеводородов [14]. В традиционных нефтегазоносных провинциях возможно увеличение добычи нефти и газа за счет ввода в разработку новых, небольших месторождений, например, таких как рифовые залежи в Тимано-Печорской провинции.

Несмотря на высокий потенциал УВ ресурсов на арктическом шельфе, необходимо готовиться технически, научно и организационно к тому, что предстоит сделать даже не завтра или послезавтра, а в перспективе 20–30 лет. Запасы, которые сегодня являются нецелесообразными для освоения с точки зрения экономической рентабельности проектов, могут стать эффективными для разработки в долгосрочной перспективе, благодаря новым технологиям.

Прежде чем приступать к освоению месторождений арктического континентального шельфа, следует разработать нормативно-правовую базу, процедуру оценки воздействия на окружающую среду, проверить надежность предложенных технологий и создать общие узлы добычи и транспортировки УВ, необходимо найти решения по ликвидации аварий в условиях ледового покрова и многое другое. А пока, в ближайшей и среднесрочной перспективе, следует направить основные силы на поиски и освоение месторождений нефти и газа на суше.

*Статья написана в рамках выполнения Государственного задания в сфере научной деятельности на 2017 г.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года [Электронный ресурс] // Ситуационно-аналитический центр Минэнерго России. М. 2009. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/1026> (Дата обращения 06.12.2016).
2. Жилина И.В., Ершов А.В., Новикова О.В. Анализ ресурсной базы углеводородов и выбор приоритетных направлений нефтегазодобычи с учетом рисков, сопутствующих разработке месторождений на суше и шельфе России // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2013. №7. С. 24–28.
3. Григорьев Г., Новиков Ю. Грандиозность планов на фоне глубины проблем. Перспективы освоения углеводородного потенциала российских арктических акваторий // Oil and Gas Journal Russia. 2012. № 05 (60).
4. Жилина И.В., Попова М.Н., Ершов А.В. К вопросу о районировании арктического континентального шельфа // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2017. №6. С. 16–21.
5. Севостьянова М.М., Крылова Е.В. Сравнение категоричности запасов по российской классификации и классификации SPE на примере месторождений ОАО «РИТЭК» // Нефтяное хозяйство. 2007. № 2. С. 12–15.
6. Хитров А.М., Попова М.Н., Новикова О.В. Ресурсная база России и возможные маршруты транспортировки углеводородного сырья в первой половине XXI века // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2009. № 12. С. 4–9.
7. Григорьев Г.А. Новые нефтегазовые регионы и стратегия развития ТЭК России // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2008. №2. С. 3–10.
8. Григорьев Г.А. Штокмановское месторождение как элемент реализации газовой стратегии России – проблемы и минусы // Проблемы изучения и освоения сырьевой базы нефти и газа Северо-Западного региона России: Сб. докл. междунар. науч.-практ.- конф. СПб.: ВНИГРИ, 2007. С. 49–64.
9. Основные риски при разработке российского арктического шельфа // Закрытое акционерное общество «Аудиторско-консультационная группа «Развитие бизнес-систем» – Режим доступа: <http://www.rbsys.ru/print.php?page=108&option=public> (Дата обращения: 29.02.2016).

10. Добыча на Приразломном будет расти // Интервью генерального директора компании «Газпром нефть шельф» Геннадия Любина – Режим доступа: <http://shelf-neft.gazprom.ru/press/about-company/2015/11/31/> (Дата обращения: 29.11.2016).
11. Дядько Т., Евдокимова А. Хозяин Великого месторождения // Газета РБК №068 (1843) от 17 апреля 2014. – Режим доступа: <http://www.rbc.ru/newspaper/2014/04/17/56bee9879a7947299f72d21d> (Дата обращения: 29.11.2016).
12. Наумов А.К. Морфологические характеристики ледяных образований Баренцева моря // Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. Санкт-Петербург, 2010. – Режим доступа: <http://earthpapers.net/morfometrisheskie-harakteristiki-ledyanyh-obrazovaniy-barentseva-morya#ixzz4Si44gWSM> (Дата обращения 15.05.2016).
13. Богоявленский В.И., Богоявленский И.В. Стратегия, технологии и технические средства поиска, разведки и разработки морских месторождений в Арктике // Вестник МГТУ. 2014. Том 17, №3. С. 437–451.
14. Гаврилов В.П. Правда о российских углеводородах – Режим доступа: [http://www.gubkin.ru/faculty/geology\\_and\\_geophysics/chairs\\_and\\_departments/geology/Gavrilov\\_PRAVDA.pdf](http://www.gubkin.ru/faculty/geology_and_geophysics/chairs_and_departments/geology/Gavrilov_PRAVDA.pdf) (Дата обращения: 29.11.2016).