

Геологическое обеспечение развития минерально-сырьевого комплекса России

Geological support for Russia's mineral resources development

УДК 553.041

СТРАТЕГИЯ НЕФТЕГАЗОИСКОВЫХ РАБОТ В ОЦЕНКЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ШЕЛЬФА АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ РОССИИ

В.Б.АРЧЕГОВ, канд. геол.-минерал. наук, доцент, v.archegov@ya.ru

Ю.В.НЕФЕДОВ, канд. геол.-минерал. наук, ассистент, yurijnefedov@yandex.ru

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия

Нефть и газ являются самыми важными ресурсами, которыми обладает Арктика. Поиски, разведка и освоение залежей нефти и газа в арктических районах связаны с решением сложных технико-технологических задач. Важнейшим достижением стало открытие глобального Арктического пояса нефтегазоносности. На шельфах Баренцева, Печорского и Карского морей геологоразведочными работами закартированы многочисленные локальные объекты, выявлено 22 месторождения углеводородов. В связи с перспективой развития нефтегазоисковых работ и в других арктических акваториях (моря Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское) предлагается осуществить геофизические исследования и глубокое бурение. В зоне транзитного мелководья целесообразно применение самоподъемных установок с выдвижными опорами. В других частях морей, где глубины нарастают, складывается сложная ледовая обстановка (айсберги, дрейфующие льды и ледовые поля, штормы) и проявляются другие климатические характеристики, повышающие риск ведения бурения с морских платформ, предлагается глубокое бурение с островов. Представляется возможным использование для выполнения гидрологических и геофизических исследований (послойное изучение температур, солености, плотности, газогидратности и других характеристик вод морских бассейнов) подводного флота и «точечного» бурения для изучения донных осадков и геологического разреза чехла в обусловленных пунктах перспективных земель.

Ключевые слова: арктические моря, минерально-сыревой потенциал, нефтегазоносность, шельф, нефть, газ, месторождения, глубокое бурение, морские платформы, ледовая обстановка, климатические условия, газогидратообразование, подводный флот.

Арктическая морская геополитика – многогранная проблема, затрагивающая интересы России как в политическом, так и в экономическом аспектах. Остро назрела необходимость реального освоения минерально-сырьевого потенциала северных территорий и акваторий нашей страны – ее будущего расцвета.

Здесь сосредоточены крупные балансовые запасы редких металлов, значительная часть добычи нефелинового и кварц-полевошпатового сырья, добываются руды черных и цветных металлов, бокситы, золото, фосфаты, слюда-мусковит и оgneупорные глины. Есть реальные перспективы открытия в северо-западном арктическом регионе России новых месторождений титана, хромитов, алмазов, полиметаллических руд, марганца, барита, металлов платиновой группы, золота [1].

Нефть и газ в настоящее время являются самыми важными ресурсами, которыми обладает Арктика. Поиски, разведка и освоение залежей нефти и газа в арктических районах связаны с суровыми природно-климатическими условиями и решением сложных технотехнологических задач [2].

Проблема постановки научно-исследовательских работ и приоритетность их проведения будут зависеть и от географической ситуации, поскольку Россия обладает самой протяженной арктической границей (22600 км) среди всех северных держав и потому не может не быть субъектом приполярных экономических и юридически-правовых процессов.

Юридический статус Арктики с точки зрения межгосударственных соглашений и международного права – вопрос существенно менее определенный и гораздо более спорный. Пять стран уже обозначили, что именно они разделят между собой природные богатства Арктики: Норвегия, Исландия, Дания, Канада, США и Россия. Главным препятствием при разделе является недостаточность сведений о природе и происхождении шельфа. Основным и решающим доказательством происхождения границы континентального шельфа могут быть, по мнению Института географии РАН [6], только прямые измерения. При бурении глубиной как минимум 5 км может быть найден гранит (значит, это шельф) или базальт (значит, хребет океанический и не соединен с материком).

В настоящее время определенного статуса за Арктикой не закреплено. Документами, которые в какой-то степени могут урегулировать данный вопрос, являются Конвенция ООН по морскому праву 1982 г. [4] и Конвенция о континентальном шельфе 1958 г. [5]. Но в них даются разные определения понятия «континентальный шельф». Согласно конвенции по морскому праву, континентальный шельф прибрежного государства включает в себя морское дно и недра подводных районов, простирающихся за пределы его территориального моря на всем протяжении естественного продолжения его сухопутной территории до внешней границы подводной окраины материка или на расстояние 200 морских миль от исходных линий, от которых отмеряется ширина территориального моря, когда внешняя граница подводной окраины материка не простирается на такое расстояние.

Понятие «континентальный шельф», по Женевской конвенции 1958 г., совпадает с геологическим понятием шельфа.

Именно расхождения в сущности понятия шельфа позволяют вести полемику о его разделе. Вопрос становится все острее с учетом того факта, что мировых запасов нефти при нынешних темпах добычи хватит на 40 лет, а если учитывать рост потребления энергии, на 30 лет. Таким образом, освоение шельфа как источника добычи энергетических ресурсов представляется стратегически важной задачей каждого государства.

На протяжении всей своей истории Россия имела в Арктике геополитические, военные, экономические интересы. До недавнего времени особый интерес к Арктике подогревало и военное противостояние двух супердержав – США и СССР. Это объясняется тем, что кратчайший путь полета между США и Россией лежит через Северный Ледовитый океан. К основным экономическим интересам Российской Федерации в Арктике можно отнести использование:

- Арктической зоны России в качестве стратегической ресурсной базы Федерации, обеспечивающей решение задач социально-экономического развития страны;
- Северного морского пути в качестве национальной единой транспортной коммуникации России в Арктике.

Раздел Арктического шельфа – это вариант обеспечения экономических и политических интересов Российской Федерации как на сегодняшний день, так и на далекую перспективу.

Проблемы, связанные с добычей нефти и газа, для современного общества являются определяющими. В настоящий момент нефть и газ рассматриваются как основные и на сегодняшний день незаменимые источники энергии, поэтому разработка естественных месторождений является приоритетной задачей для каждой энергонезависимой страны.

Нефть и газ относятся к невозобновляемым ресурсам, месторождения которых стремительно истощаются, поиск новых альтернативных источников энергии пока не дает существенного результата. Наиболее актуальным с точки зрения промышленного производства заменителем сырой нефти является синтетическая нефть. Синтетические нефтепродукты производятся из природного газа, существуют эффективные технологии производства из угля и отходов. Несмотря на высокие показатели качества синтетических продуктов, предполагать полную замену сырой нефти невозможно. При этом не следует забывать, что сырьем для синтетических продуктов являются также природные ресурсы – газ и уголь. При современном уровне технологий цивилизация обречена на энергетическую зависимость от природных залежей нефти, газа и другого энергетического сырья.

Работы по обоснованию внешней границы континентального шельфа России активно проводятся после ратификации в 1997 г. Российской Конвенции ООН по морскому праву. Это особенно актуально в XXI в., когда на российский север простираются интересы разных государств, даже тех, которые не имеют непосредственных границ с морями Северного Ледовитого океана.

Стратегия развития Арктической зоны РФ до 2020 г. [7] утверждена Президентом России В.В.Путиным 20 февраля 2013 г. В этом документе сформулированы приоритетные направления развития Арктики и обеспечения национальной безопасности. Одним из приоритетных направлений развития российского Севера является эффективное использование ресурсной базы.

Располагая огромными минерально-сырьевыми ресурсами, Арктика и восточные районы России характеризуются малой заселенностью (12 млн чел.) и чрезвычайно слабой социально-промышленной инфраструктурой.

Анализ структуры распределения начальных суммарных ресурсов (НСР) углеводородов (УВ) по арктическим акваториям показывает, что наибольшая доля (85 %) приходится на моря Западной Арктики – Баренцево, Печорское и Карское [6]. Геолого-геофизическая изученность арктического шельфа остается сравнительно низкой и крайне неравномерной (табл.1).

Таблица 1

Геолого-геофизическая изученность морей России [10]

| Число пробуренных скважин | Моря | Плотность сейсмических работ, км/км ² |
|---------------------------|----------------------|--|
| 0 | Восточно-арктические | 0,04 |
| 13 | Карское | 0,09 |
| 51 | Баренцево | 0,31 |

Анализ состояния геолого-геофизических исследований российского континентального шельфа свидетельствует о наличии научно-методических и теоретических проблем, требующих своего решения:

- развитие нормативной базы освоения ресурсов шельфа;
- разработка научных представлений об особенностях глубинного строения, тектоники и геодинамики земной коры и верхней мантии арктического шельфа и прилегающих частей суши;
- развитие методики трехмерного моделирования структур платформенного чехла и консолидированной коры по комплексу сейсмических, гравиметрических, магнитометрических, электроразведочных данных и результатов бурения.

Основой экономического развития арктического региона является воспроизводство минерально-сырьевой базы (МСБ) и, в первую очередь, становление и подъем ее топливно-энергетической составляющей. Важнейшим достижением последних лет стало открытие

глобального Арктического пояса нефтегазоносности. Была раскрыта общая геологическая структура изученных шельфовых зон, выявлены основные параметры нефтегазоносности, определены структурные элементы и тенденции изменения мощностей осадочного чехла.

Установлено, что средняя плотность извлекаемых НСР УВ составляет 20-25 тыс.т/км² [10]. В Западной Арктике (Баренцево и Карское моря), несмотря на скромный объем выполненных геологоразведочных работ (сейсморазведки в 5-6 раз, а бурения в 20-25 раз меньше, чем в норвежском секторе Северного моря), геологоразведочными работами за-картированы многочисленные локальные объекты, выявлено 22 месторождения.

На шельфе Баренцева (включая Печорское) моря открыты Приразломное, Варандей-море, Медынское-море, Долгинское – нефтяные (Н); Приразломное, Варандей-море, Медынское-море, Долгинское – нефтегазоконденсатное (НГК); Штокмановское, Поморское, Ледовое – газоконденсатные и Северо-Кильдинское, Мурманское, Лудловское – газовые (Г) месторождения (табл.2).

Таблица 2

Характеристика месторождений нефти и газа, открытых в акватории Баренцева моря

| Месторождение | Основные параметры нефтегазоносности месторождений | | | | | | Флюид (газ, нефть) |
|--------------------------|--|---|-------------------------------------|---|---|---|-----------------------|
| | Количество продуктивных пластов | Ловушка | Нефтегазоносный комплекс (НГКс) | | | Возраст (НГКс = К = П) | |
| Месторождение | | | Коллектор (К) | Покрышка (П) | Возраст (НГКс = К = П) | Флюид (газ, нефть) | |
| Мурманское | Многопластовое (около 20 пластов) | Антиклиналь | Песчаный | Глинистая | Средний и верхний триас | Газ сухой метановый в интервале 3000-3100 м | |
| Северо-Кильдинское | – | Брахиантиклиналь | Песчаники с прослойками алевролитов | Глинистая | Средний и верхний триас и верхняя пермь | Газ сухой метановый | |
| Штокмановское уникальное | Многопластовое; пласти IO_0 , IO_1 , IO_2 , IO_3 | Изометрическая антиклиналь; пластово-сводовая | Песчаники | Глинистая региональная $\text{J}_3\text{-K}_1$, 900-1000 м | Средняя – верхняя юра | Газ, конденсат, интервал продуктивности 1380-2625 м | |
| Лудловское крупное | Пласт толщиной 30-40 м | Брахиантиклиналь, осложнена разрывами; пластово-сводовая | Песчаники и алевролиты | Глинистая региональная $\text{J}_3\text{-K}_1$, 100-200 м | Верхняя юра (келловей) | Газ метановый ($\text{CH}_4 = 96\div97\%$); конденсат – до 0,84 г/см ³ | |
| Ледовое уникальное | Многопластовое; пласти IO_0 , IO_1 , IO_2 , IO_3 | Брахиантиклиналь, осложнена разрывами; пластово-сводовая | Песчаники и алевролиты (12-50 м) | Глинистая | Средняя – верхняя юра | Газ метановый ($\text{CH}_4 = 96\div97\%$); конденсат – до 0,82 г/см ³ | |
| Варандей-море | – | Высокоамплитудная (> 200 м) узкая двухкупольная брахиантиклиналь, осложнена разрывами с амплитудами 150-200 м | – | – | – | – | |

На шельфе Карского моря, в Тазовской и Обской губах, открыты Салекаптское, Юрхаровское нефтегазоконденсатные, Ленинградское, Русановское газоконденсатные и Антипаютинское, Семаковское, Тота-Яхинское, Каменомысское-море, Северо-Каменомысское, Гугорьяхинское, Обское газовые месторождения.

За относительно короткий срок в Баренцево-Карской нефтегазоносной провинции можно разведать несколько супергигантских по запасам газовых месторождений и подготовить к освоению 20-25 трлн м³ газа с газоконденсатом, а вместе с Русановским и Ленинградским месторождениями – 30-35 трлн м³, что приведет к созданию новой, надежной, крупнейшей российской базы газоснабжения планетарного значения, способной обеспечить решение проблем энергетической политики страны, развитие производственного потенциала ее регионов в XXI в.

Для бурения поисково-разведочных скважин на континентальном шельфе, как показывает отечественный опыт, в зависимости от глубины моря могут применяться следующие технические средства: от 20 до 75 м – самоподъемные установки с выдвижными опорами; от 50 до 200 м – полупогруженные установки с якорной системой позиционирования; от 50 до 300 м – буровые суда с динамической системой позиционирования [8].

Проведен сравнительный анализ характеристик водной среды арктических морей России: тип моря, площадь, объем, глубина средняя (максимальная), температура воздуха (воды), скорость ветра, соленость воды, плотность воды, циркуляция вод, приливы, колебания уровня моря, льды, содержание кислорода, питательных солей, хозяйственное использование, Чукотского и Восточно-Сибирского морей, моря Лаптевых, Карского и Баренцева морей [2].

В зоне транзитного мелководья [9] целесообразно применение самоподъемных установок с выдвижными опорами [8]. В других частях морей, где глубины нарастают, складывается сложная ледовая обстановка и проявляются другие климатические характеристики, повышающие риск ведения бурения с морских платформ, с целью изучения глубинного строения шельфа предлагается глубокое бурение с островов арктических морей. Первоочередными объектами для постановки глубокого бурения могут быть острова Врангеля (о. Геральд), Айон, Медвежьи, Бол. Ляховский (острова Мал. Ляховский, Котельный, Новая Сибирь), дельта Лены, острова Бол. Бегичев, Большевик (острова Октябрьской Революции, Комсомолец), мыс Челюскина, острова Свердрупа (острова Арктического института, Известий ЦИК и др.), Гыданский полуостров, острова Вайгач, Колгуев, полуостров Канин (мыс Канин Нос) [1, 2].

Бурение с островов будет способствовать и решению ряда экологических проблем (утилизация технических вод, бурого фильтрата и др.); бурение с морских платформ – вопросы транспортировки, утилизации и захоронения отходов бурения, это большая экологическая проблема, поскольку арктические моря наиболее подвержены техногенному вмешательству.

На бурение глубоких скважин в арктической зоне следует возложить задачи, присущие опорному и параметрическому бурению. Данные бурения глубоких скважин будут способствовать:

- повышению достоверности интерпретации геофизических исследований;
- получению обоснованной количественной оценки нефтегазового потенциала;
- выявлению районов преобладающей нефте- или газоносности;
- прогнозу и определению нефтегазоносных комплексов, зон нефтегазонакопления и типов ловушек;
- получению информации о нефтегазоносности континентального склона и глубоководной области в пределах экономической зоны России.

Острова арктических морей России – объекты для постановки глубокого бурения с целью изучения геологического строения и нефтегазоносности осадочного чехла шельфовых и глубоководных зон северных морей.

Учитывая средние и максимальные глубины арктических морей, климатические условия (айсберги, дрейфующие льды и ледовые поля, шторма), представляется возможным использование для выполнения научно-исследовательских и буровых работ подводного флота [2].

Подводные лодки, отработавшие свой штатный срок, но корпуса и двигательные установки которых могут еще послужить, должны быть оборудованы буровыми установками и специ-

альной аппаратурой для проведения гидрологических и геофизических исследований (послойное изучение температур, солености, плотности, газогидратности и других характеристик вод морских бассейнов) и «точечного» бурения с бортов подводных судов для изучения донных осадков и геологического разреза чехла в обусловленных пунктах перспективных земель [2].

Впервые морские научно-исследовательские работы с борта подводной лодки «Северянка» (переоборудованный «дизель» среднего класса) были осуществлены еще в 1950-е годы в СССР. Сегодня, судя по открытой печати, в этом направлении наглядным примером служат США.

Регулярные научные исследования Арктики в интересах ВМС США начались в 1994 г., когда была утверждена пятилетняя программа сотрудничества ВМС и ученых различных научных учреждений SCICEX (Scientific Ice Expeditions) по исследованию окружающей среды на период 1995-1999 годов, для которых военно-морские силы выделили атомные многоцелевые подводные (ПЛА) лодки типа «Стуржен» («Sturgeon») [3].

Первое пробное плавание ПЛА «Парго» (SSN-650 «Pargo») в 1993 г. с гражданскими учеными в Северный Ледовитый океан показало высокую эффективность такого сотрудничества. В дальнейшем плавание подводных лодок «Кавалла», «Поджи», «Арчерфиш» и «Хокбилл» («Kavalla», «Pogy» «Archerfish», «Hawkbill») совместно с гражданскими учеными позволило получить разнообразную информацию по геологии, физике, химии и биологии этого региона, динамике ледового покрова, циркуляции вод и батиметрическим характеристикам океана, которая могла быть использована при изучении влияния этих факторов на использование подводных лодок и их вооружения в арктических широтах [3].

Высокая мобильность подводных лодок обеспечила получение данных и позволила собрать образцы из недоступных ранее областей с маршрутов общей протяженностью более 100000 миль. На первом этапе исследования проходили в околополюсном районе и в море Бофорта. Продолжение исследований последовало в 2000 г. (SSN-686 L. Mendel Rivers), 2001 г. (SSN-756 Scranton), 2003 г. (SSN-718 Honolulu) и 2005 г. (SSN-716 Salt Lake City). В июне 2010 г. было подписано соглашение о проведении второго этапа программы SCICEX (Phase II SciencePlan – U.S. Arctic Research Commission) [3].

Серьезный риск при постановке и проведении морских буровых работ представляют газогидраты, которые все еще мало изучены в наших арктических морях. Газогидраты – соединения газа и воды, в котором молекулы газа (обычно метана) размещаются внутри молекул воды, приобретая вид снега. При этом объем метана в газогидрате уменьшается почти в 200 раз. При разрушении газогидрата, а это происходит при уменьшении давления или увеличении температуры, выделяется большой объем газа. Газогидрат может образоваться в донных осадках при давлении 25 атм и температуре 0 °С. Если температура выше, то для образования газогидрата необходимо увеличение давления.

В морях водная толща создает высокое давление на осадочные породы (на каждые 10 м глубины давление возрастает на 1 атм, при этом придонная вода имеет постоянно низкую температуру – до -(2-3) °С. В океанах и морях газогидраты обычно встречаются на глубинах от 300-400 до 1000-1200 м и более. Они насыщают верхний двухсантметровый слой донных осадков, содержатся в поровом пространстве в виде прослоев, линз, в рассеянном состоянии и составляют 10-20 % от общего объема осадков.

Роль газовых гидратов двойственна. С одной стороны, газовые гидраты участвуют в процессе формирования залежей нефти и газа, так как являются хорошим покрытием для их сохранения. С другой – при активизации зон разломов происходит разрушение нефтегазовых залежей и нефтегазоносных пород, интенсивная миграция газа из залежей газогидратов к дневной поверхности. В районе выходов пузырей метана формируются морфоструктуры нарушенных донных осадков. Как на глубине моря, так и на шельфе эти структуры напоминают грязевые вулканы [1].

В глубоководной зоне, например, Баренцева моря, в которой выявлено уникальное Штокмановское газоконденсатное месторождение, природные условия также благоприят-

ны для образования и стабильного существования гидрата метана: глубина моря выше 240 м, температура придонной воды -1°C , геотермический градиент $20\text{--}40^{\circ}\text{C}/\text{км}$, достаточная концентрация растворенного газа.

Высокое газосодержание переводит мелко- и тонкозернистые пески в плытунное состояние. Пузырьки газа, содержащиеся в поверхностных осадках Печорского моря, снижают водо- и газопроницаемость грунта, переводят его в состояние «тяжелой жидкости». Прочность таких жидкокообразных систем стремится к нулю, погружение в них конуса под заданной нагрузкой, несколько замедляясь, может продолжаться до подошвы толщи. Песчаные и супесчаные газонасыщенные толщи Печорского моря (и других аналогичных акваторий) не могут рассматриваться в качестве надежного основания для любых инженерных сооружений.

Серьезные проблемы для проектирования и строительства буровых платформ и других подводных сооружений на морском дне под толщей воды выше 240-300 м создает возможность присутствия в грунтах природных газовых гидратов. В любом случае, учитывая неустойчивость гидратоносных многолетнемерзлых грунтов с подземными льдами, следует избегать контактов с ними подводных сооружений.

Весьма актуальным является изучение процессов гидратообразования, прогноз зон газогидратообразования, влияние новейшего тектогенеза на рельефопреобразующую роль газовых гидратов и оценка рисков при разработке месторождений нефти и газа в зонах гидратообразования Баренцева моря.

Инвестирование в государственную программу комплексных нефтегазописковых работ в арктической зоне России должны в значительной степени осуществлять крупнейшие нефтегазодобывающие компании, заинтересованные в устойчивости и пополнении своего капитала, связанного с освоением новых нефтегазоперспективных территорий и акваторий [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Арчегов В.Б. Минерально-энергетический комплекс Севера европейской части России и проблемы его освоения // Тр. науч.-исслед. отдела Института военной истории. СПб: Политехника-сервис, 2013. Т.6, кн.2. С.413-428.
2. Арчегов В.Б. Арктические моря России и их будущее // Нефтегазогеологический прогноз и перспективы развития нефтегазового комплекса Востока России: Сб. материалов науч.-практ. конференции / ВНИГРИ. СПб, 2013. С.5-14.
3. Зайцев Ю.М. Современные исследования Арктики в интересах ВМС США // Труды науч.-исслед. отдела Института военной истории. СПб: Политехника-сервис, 2014. Т.9, кн.2. С.93-105.
4. Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву: [Электронный ресурс] // 1082. http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/lawsea.pdf
5. Конвенция Организации Объединенных Наций о континентальном шельфе: [Электронный ресурс] // 1964. http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/conts.pdf
6. Морская geopolитика в контексте XXI века: Сб. научных трудов. СПб: ИПК «Прикладная геология», Комиссия географии океана РГО, 2013. 295 с.
7. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года: [Электронный ресурс] // 2013. <http://government.ru/docs/22846>
8. Технико-технологическое обеспечение работ по изучению и освоению углеводородного потенциала // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. Минеральные ресурсы Российского шельфа. Спец. вып. 2006. С.24-33.
9. Транзитное мелководье – первоочередной объект освоения углеводородного потенциала морской периферии России: Сб. докл. Первой науч.-практ. конференции / ВНИГРИ. СПб, 2004. 305 с.
10. Углеводородный потенциал континентального шельфа России: состояние и проблемы освоения / Ю.Н.Григоренко, И.М.Мирчинк, В.И.Савченко, Б.В.Сенин, О.И.Супруненко // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. Минеральные ресурсы Российского шельфа. Спец. вып. 2006. С.14-21.

REFERENCES

1. Archegov V.B. Mineralno-energeticheskij kompleks Severa evropejskoj chasti Rossii i problemy ego osvoenija (Mineral and Energy Complex of the Northern part of European Russia and problems of its development). Trudy nauchno-issledovatel'skogo otdela Instituta voennoj istorii. St Petersburg: Politehnika-servis, 2013. Vol.6, book 2, p.413-428.

2. Archegov V.B. Arkticheskie morja Rossii i ih budushhee (*Russian Arctic seas and their perspectives*). Neftegazogeologicheskij prognoz i perspektivnyj razvitiya neftegazovogo kompleksa Vostoka Rossii. Sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferencii. VNIGRI. St Petersburg, 2013, p.5-14.
3. Zajcev Ju.M. Sovremennye issledovaniya Arktiki v interesah VMS SShA (*Recent research in the Arctic region on behalf of the United States Navy*). Trudy nauchno-issledovatelskogo otdela Instituta voennoj istorii. St Petersburg: Politehnika-servis, 2014. Vol.9, book 2, p.93-105.
4. Konvenciya Organizacii Obedinyonnyh Nacij po morskomu pravu (*United Nations Convention on the Law of the Sea*). 1082. http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/lawsea.pdf
5. Konvenciya Organizacii Obedinyonnyh Nacij o kontinentanom shelfe (*Convention on the Continental Shelf*). 1964. http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/conts.pdf
6. Morskaya geopolitika v kontekste XXI veka (*Maritime geopolitics in the context of the XXI century*). Cb. Nauchnyh trudov. St Petersburg: IPK «Prikladnaya geologiya», Komissiya geografii okeana RGO, 2013, p.295.
7. Strategiya razvitiya Arkticheskoy zony Rossijskoj Federacii i obespecheniya nacionalnoj bezopasnosti na period do 2020 goda (*Strategy for the Russian Arctic development and national security for the period up to 2020*). 2013. <http://government.ru/docs/22846>
8. Tehniko-tehnologicheskoe obespechenie rabot po izucheniju i osvoeniju uglevodorodnogo potenciala (*Technical and technological support for the exploration and development studies for hydrocarbon potential*). Mineral'nye resursy Rossii. Jekonomika i upravlenie. Mineralnye resursy Rossijskogo shelfa. Spec. vyp. 2006, p.24-33.
9. Tranzitnoe melkovode – pervoocherednoj obekt osvoenija uglevodorodnogo potenciala morskoy periferii Rossii (*Transit shallow waters - a primary object of hydrocarbon potential development of the Russian maritime periphery*). Sb. dokl. Pervoj nauchno-prakt. Konferencii. VNIGRI. St Petersburg, 2004, p.305.
10. Grigorenko Ju.N., Mirchink I.M., Savchenko V.I., Senin B.V., Suprunenko O.I. Uglevodorodnyj potencial kontinentnogo shelfa Rossii: sostojanie i problemy osvoenija (*Hydrocarbon potential of the Russian continental shelf: state and problems of development*). Mineralnye resursy Rossii. Jekonomika i upravlenie. Mineralnye resursy Rossijskogo shelfa. Spec. vyp. 2006, p.14-21.

OIL AND GAS EXPLORATION STRATEGY IN EVALUATION OF FUEL AND ENERGY POTENTIAL OF RUSSIAN ARCTIC SHELF

V.B.ARCHEGOV, *PhD in Geological and Mineral Sciences, Associate Professor, v.archegov@ya.ru*
 Y.V.NEFEDOV, *PhD in Geological and Mineral Sciences, Assistant, yurijnefedov@yandex.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), St Petersburg, Russia

Oil and gas are the most important resources of the Arctic region. Oil and gas prospecting, exploration and development in the Arctic region is associated with solving complex technical and technological problems. One of the most important achievements was the discovery of the global Arctic zone of oil and gas occurrence. Numerous local objects were mapped and 22 hydrocarbon deposits were found on the shelves of the Barents, Pechora and Kara Seas. In connection with the prospects of developing oil and gas exploration in other Arctic waters (the Laptev Sea, the East Siberian Sea, the Chukchi Sea) geophysical surveys and deep drilling were proposed to be carried out. In the area of transit shallow water it is advisable to use jack-up platforms with retractable legs. Deep drilling from islands is suggested for other parts of the seas with increasing depth and difficult ice conditions (icebergs, drifting ice fields, storms) and other climatic characteristics that increase the risk of drilling from offshore platforms. For performing hydrological and geophysical studies (studies of temperatures in layers, salinity, density, gas hydrates, and other characteristics of water in marine basins) it is possible to use «point» drilling and submarine fleet to study bottom sediments and geological section in promising areas.

Key words: Arctic seas, mineral resource potential, oil and gas occurrence, offshore, oil, gas, fields, deep drilling, offshore platforms, ice conditions, climatic conditions, gas-hydrate formations, submarine fleet.