

DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/36_2016

УДК 553.98.042(268.45/.52)

Прищепа О.М.Акционерное общество «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт» (АО «ВНИГРИ»), Санкт-Петербург, Россия, ins@vnigri.ru**Боровинских А.П.**ООО «Нобельойл», Сыктывкар, Россия, geoservis-komi@yandex.ru

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ НЕФТИ РОССИИ В ДОЛГОСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ

В условиях сокращения активных запасов нефти разрабатываемых месторождений в традиционных районах добычи арктические шельфовые проекты и проекты трудноизвлекаемых запасов можно рассматривать в долгосрочной перспективе как приоритетные среди пяти направлений развития сырьевой базы углеводородов. Оба направления характеризуются как наукоемкие и способствующие развитию смежных отраслей.

Потенциал углеводородного сырья арктического шельфа по своим масштабам имеет стратегическое значение для России. Его масштабность подтверждается наличием крупных и гигантских открытий в Баренцевом и Карском морях. Нефтегазовый потенциал нетрадиционных источников в России пока еще не оценен, но он превышает объемы разрабатываемых сегодня месторождений углеводородов.

Приведены выводы о необходимости регулирования геологоразведочных работ на данных направлениях и их поддержке в сложившихся экономических условиях. Темпы освоения обоих направлений будут зависеть от отраслевых научного обеспечения и технического прогресса, а также конъюнктуры рынка.

Ключевые слова: *углеводородное сырье, арктический шельф России, трудноизвлекаемые запасы нефти, воспроизводство запасов углеводородов, научное обеспечение.*

Пять основных направлений развития сырьевой базы углеводородов России

Преобладающей точкой зрения широкого круга специалистов, занимающихся вопросами развития сырьевой базы нефти и газа России, является мнение об исчерпаемости традиционных скоплений углеводородов (УВ) в районах активной добычи в ближайшее время. Традиционные запасы не смогут обеспечить воспроизводство выбывающих запасов в необходимых объемах, и в первую очередь запасов нефти [Прищепа, Боровинских, 2008].

В перспективе воспроизводство запасов может осуществляться за счет месторождений, расположенных в труднодоступных и удаленных от традиционных районов добычи, в том числе на шельфах, прежде всего западно-арктических морей, с высоким нефтегазовым потенциалом.

Вторая группа возмещения выбывающих запасов связана с развитием технологий освоения скоплений УВ, отличающихся ухудшением свойств коллектора или ухудшением свойств нефтей (высокой вязкостью, плотностью, парафинистостью и пр.), а также

нетрадиционных скопления УВ в низкопоровых и низкопроницаемых сланцевых толщах и карбонатных коллекторах.

В аналитическом докладе Совета по науке и образованию при Президенте РФ (руководитель академик А.А. Дынкин) в 2015 г. отмечалось, что добыча УВ сырья за последние 25 лет существенно опережала прирост их активных запасов. В то же время в геологоразведке в мире научно-технический прогресс развивался особенно быстро, а в отечественной отрасли наметилось существенное технологическое отставание, вызванное, в первую очередь, привлечением на всех этапах геологоразведочных работ (ГРП) западных технологий, сервиса, методик и программного обеспечения.

Для повышения эффективности нефтегазового сектора необходима мощная в кадровом и технологическом отношении централизованная геологическая служба с восстановлением непрерывности геологических исследований, которые при современной организации работ (недропользовании) не могут обеспечиваться рыночными механизмами. Наиболее очевидным разрывом является разрыв между региональными геологоразведочными исследованиями, проводимыми силами государства и завершающимися этапом региональной оценки территории, и поисковым этапом, выполняемым за собственные средства компаний на лицензионных участках по оценке уже конкретных поисковых объектов. Этот разрыв и высокие геологические и экономические риски приводят к резкому снижению интереса у недропользователей к поисковым лицензиям, выданным на участки в малоизученных районах. Ликвидация указанного разрыва обеспечивается, по сути, только инициативой компаний-недропользователей (в первую очередь крупных, имеющих значительный административный и финансовый ресурс), которые выполняют завершающие этапы регионального изучения и принимают на себя бремя локализации перспектив или получения отрицательных результатов не только на отдельных участках, но и на значительных ранее не оцененных территориях [Прищепа, 2016].

Важными шагами по обеспечению развития отрасли в долгосрочной перспективе являются совместные шаги, предпринятые Правительством РФ, нефтегазодобывающими компаниями (такими как ОАО «Сургутнефтегаз», ПАО «Газпромнефть», ПАО «Татнефть», ПАО «Лукойл» и др.) по развитию проектов специализированных полигонов опробования геологоразведочных методов изучения и технологий извлечения трудноизвлекаемых нефтей баженовской и тюменской свит в Западной Сибири: в Томской области и Ханты-Мансийском автономном округе, а также доманиковой свиты в Волго-Уральской и Тимано-Печорской нефтегазоносных провинциях.

Формирование сети опытно-методических геолого-геофизических полигонов для сертификации новых методов и технологий поиска и прогноза трудноизвлекаемых ресурсов

нефти и нетрадиционных скоплений УВ, а также для выявления эффективных исполнителей работ позволит применить полученный опыт для его использования в промышленных масштабах.

Минприроды России выделяет три приоритетных направления развития отечественной минерально-сырьевой базы УВ [Донской, 2016]:

- Обустроенные районы (обеспечение необходимого прироста запасов УВ и поддержание уровня их добычи в обустроенных регионах).
- Новые регионы (организация геологического изучения новых районов подготовки сырьевой базы УВ).
- Нетрадиционные и трудноизвлекаемые запасы (ТРИЗ) (развитие минерально-сырьевой базы нетрадиционных источников и ТРИЗ).

Новые регионы, объединяющие удаленные, малоизученные и акваториальные, в том числе арктические, имеют весьма существенную разницу как в организационных, так и инвестиционных механизмах для успешной реализации задач подготовки сырьевой базы в их пределах.

С точки зрения реализации восполнения сырьевой базы УВ в России в средне-долгосрочной перспективе указанные направления можно дополнить еще двумя взаимодополняющими друг друга. И тогда все обсуждаемые направления и восполнения сырьевой базы можно свести к пяти приоритетным направлениям.

I. Изучение районов подготовки новой сырьевой базы УВ и вовлечение ее в освоение удаленных, труднодоступных районов суши (Восточная Сибирь, Дальний Восток, арктические районы Западной Сибири и арктические районы Тимано-Печорской провинции).

II. Изучение и подготовка новой сырьевой базы УВ и вовлечение в освоение труднодоступных районов акватории арктических и дальневосточных морей (прежде всего Западная Арктика РФ).

III. Вовлечение в промышленный оборот не востребованных запасов нефти и газа в хорошо изученных и промышленно развитых регионах (трудноизвлекаемые запасы нефти и газа, нефтяные оторочки, подгазовые залежи, запасы в низкопроницаемых и трещинных коллекторах и т.д.).

IV. Изучение, оценка значимости, теоретическое и методическое обеспечение возможностей разработки и вовлечение в освоение трудноизвлекаемых скоплений нефти и газа в нетрадиционных низкопоровых и низкопроницаемых коллекторах (карбонатно-глинистые и сланцевые толщи).

V. Интенсивное развитие альтернативной энергетики с сокращением использования УВ сырья.

Перечисленные направления существенно различаются не только масштабами затрат, но и темпами возможной реализации, количеством и масштабами вовлеченных в реализацию смежных отраслей промышленности, видами и комплексами обеспечивающих научных исследований. Если на исследовательских этапах (обоснование районов изучения и оценки) научные разработки, касающиеся, в том числе, техники и технологий для проведения соответствующих исследований, имеют много общего для всех указанных направлений, то на этапах освоения, транспорта и переработки они будут существенно отличаться более широким разнообразием необходимых исследований.

Все направления являются в разной степени наукоемкими и характеризуются различными темпами «наукоотдачи» и существенно отличающихся по масштабам необходимых инвестиций и объемам сырьевой базы УВ [Прищепа, 2016].

Исследовательские этапы ГРП на первом, втором и четвертом направлениях должны включать научные исследования с целевыми задачами получения, накопления и обобщения информации для создания моделей и возможностей прогноза сложных геологических объектов (теоретические разработки, программные и технические средства) на базе развития комплекса лабораторного, геофизического (прежде всего сейсмического и промыслово-геофизического) и бурового оборудования (техника, методы и технологии наблюдений и исследований, обработка и интерпретация информации) и развития линейки специализированных программных средств.

Вовлечение в промышленный оборот сырьевой базы второго и четвертого направлений потребует развития принципиально новых методов, техники и технологий эффективного извлечения УВ и резкого ускорения опережающих и сопровождающих научных исследований - формирования принципиально новой, базирующейся на объединении усилий фундаментальной (академической) и отраслевой науки в тесном взаимодействии, при безусловной поддержке государства, с инновационно ориентированными крупными компаниями (заинтересованными не только в корпоративном развитии и закрытости, но и в поиске подходов к реализации прорывных наукоемких проектов).

Сегодня Россия не обеспечена ни в методическом, ни в технологическом плане возможностями эффективного освоения УВ арктических морей, так и реализации проектов освоения их нетрадиционных скоплений. Никто в мире не обладает технологиями, разработанными для схожих природных и ледовых условий, свойственных условиям арктических морей; здесь на первый план выдвигается опережающее научное обеспечение работ.

Проекты освоения скоплений трудноизвлекаемых УВ в традиционных коллекторах и низкопроницаемых сланцевых толщах получили широкое распространение в мире, но

доступность этого опыта для России в условиях санкций весьма ограничена, а возможность его использования для масштабных объектов (баженовская и тюменская свиты Западной Сибири, доманиковская формация Восточно-Европейской платформы и т.д.) ставится под сомнение на основании существенных и принципиальных отличий геологических условий и характеристик от объектов, хорошо зарекомендовавших себя на практике освоения в США и других странах.

По масштабам необходимого научного обеспечения как шельфовые арктические, так и сланцевые проекты (второе и четвертое направления) также беспрецедентны и сопоставимы по наукоемкости с космической и атомной программами СССР. По масштабам сырьевой базы УВ эти два направления также сопоставимы между собой. При этом, если для западно-арктического шельфа оценки УВ потенциала более-менее однозначны и, в основном, считаются огромными по потенциалу газа и газоконденсата, то для сланцевого направления (нетрадиционные скопления УВ) потребуются значительные опережающие усилия для оценки УВ потенциала (по предварительным данным преимущественно нефтяного).

Темпы наукоотдачи, если оценивать по конечным экономическим показателям реализации проектов, для второго направления наиболее низкие из всех рассматриваемых, поскольку другие проекты будут характеризоваться необходимостью более значимых инвестиций и снижения рисков. Для второго и четвертого направлений потребуется развитие существенно разных исследований, которые для обеспечения прорыва в широком спектре должны вестись параллельно.

Наукоемкость третьего направления также весьма значительна, но задачи более локальны, и, безусловно, по масштабам они несопоставимы со вторым и четвертым направлениями. Темпы же наукоотдачи третьего направления гораздо более высокие, чем у второго и четвертого направлений. Наукоемкость развития первого направления самая низкая, но характеризуется гораздо меньшим спектром необходимых исследований и разработки новой техники и технологий, а наукоотдача на этом направлении будет по темпам самой высокой.

Таким образом, исходя из объективных ограничений (ресурсы, финансы, темпы развития и пр.), необходимо на современном этапе развития либо определить приоритеты указанных направлений, либо принять решение об их частичной или полной параллельности с выработкой для каждого целевых ориентиров.

Безусловно, новым вызовом, влияющим на темпы развития сырьевой базы ТЭЖа, являются санкционные ограничения, касающиеся возможности интенсивного использования и развития имеющихся технологий и техники, использования накопленного опыта (за счет привлечения сервисных международных компаний и импортного оборудования).

Импортозамещение техники и технологий всего геологоразведочного цикла (обоснование районов поисков, поиски и разведка), добычи, транспорта и переработки потребует консолидации научных исследований разных направлений.

Два приоритетных направления развития сырьевой базы углеводородов в долгосрочной перспективе

Определение приоритетов развития сырьевой базы УВ России в долгосрочной перспективе - одна из важнейших текущих задач, поскольку отставание в темпах ее изучения и подготовки не позволит обеспечивать своевременное развитие инфраструктуры и технологий освоения. К числу приоритетных направлений сегодня относятся проекты ТРИЗ и арктические шельфовые проекты [Прищепа, Аверьянова, 2014], являющиеся, с одной стороны, альтернативными (в силу ограниченности финансовых ресурсов на их изучение), а с другой, наукоемкими и в существенной степени влияющими на развитие всех смежных отраслей промышленности с огромным синергетическим эффектом.

Характеристиками, объединяющими эти проекты, являются:

- ✓ огромный нефтегазовый потенциал как арктического шельфа, так и скоплений УВ в низкопроницаемых толщах;
- ✓ активная заинтересованность государства в развитии проектов;
- ✓ ограничения из-за санкции по сервису, применению оборудования и технологий компаний, имеющих соответствующий мировой опыт;
- ✓ экономические ограничения сырьевого рынка;
- ✓ необходимость огромных инвестиций для начала реализации проектов;
- ✓ технический и технологический разрыв между стадиями изучения и освоения;
- ✓ высокая наукоемкость всех стадий развития проектов;
- ✓ экологические ограничения;
- ✓ высокие геологические риски;
- ✓ вариативность реализации проектов.

Трудноизвлекаемые запасы нетрадиционных источников углеводородного сырья

Российская Федерация в соответствии с многочисленными оценками располагает ресурсами нетрадиционных видов УВ, значительно превышающими объемы разрабатываемых в настоящее время месторождений нефти и газа. Практическое освоение этих ресурсов в большинстве случаев затруднено в связи с низкой изученностью, отсутствием апробированных технологий, низкой конкурентоспособностью по сравнению с разработкой традиционных видов УВ страны.

Складывается ситуация, когда себестоимость добычи на традиционных месторождениях нефти и газа (прежде всего в районах Восточной Сибири и арктического шельфа и др.)

становится сопоставимой с аналогичными показателями для нетрадиционных видов УВ, включая сланцевую нефть и газ. В этой связи являются актуальными своевременное выявление, изучение и подготовка к разработке дополнительных энергетических резервов в виде нетрадиционных источников УВ, особенно в регионах с развитой инфраструктурой, высокой выработкой запасов и падающей добычей. Необходимые технологические предпосылки для решения такого рода проблем уже созданы, поскольку достигнутый в мире прогресс в технологиях добычи нефтегазового сырья допускает рентабельное освоение целого ряда его нетрадиционных видов и источников при существующих рыночных ценах на УВ. Некоторые виды нетрадиционных УВ уже давно и успешно разрабатываются в мире, особенно в странах с ограниченными резервами традиционного сырья - это тяжелые нефти и нефтяные пески, газы черносланцевых формаций, угольные газы, а также УВ в низкопоровых проницаемых нефтегазонасыщенных сланцевых толщах.

Практическая значимость УВ сланцевых толщ России определяется условиями их залегания, масштабами запасов, качественным составом, а также сопутствующими полезными компонентами-примесями, часто редкими и дефицитными металлами. В своих действиях и новых проектах России как ключевому участнику мирового нефтяного и газового рынков необходимо учитывать смену ситуаций на глобальных рынках в связи с развитием технологий добычи УВ из сланцевых формаций [Прищепа, Аверьянова, 2014].

Существует множество подходов при оценке ресурсов скоплений УВ, приуроченных к низкопоровым и низкопроницаемым толщам нефтегазоматеринских свит. Они весьма неоднозначны и часто недостаточно обоснованы в силу низкой изученности как целевых нефтегазоперспективных объектов разработки, отсутствия масштабного опыта такой оценки, отсутствия регламентирующих документов, недостаточности положительного опыта дальнейшего использования оценок и невозможности капитализации компаниями. Агентство энергетической информации Министерства энергетики США в 2013 г. приводило оценку по России: она лидировала по нефти с 10 млрд. т, по газу с оценкой в 8 трлн. м³ газа занимала 9-е место [Нефть и газ..., 2014].

В связи с введением в действие новой классификации запасов и ресурсов нефти и газа стоит актуальная задача разработки методики подсчета запасов УВ в низкопроницаемых (менее 4 мД) сланцевых толщах. Такая методика позволит унифицировать подход к оценке и получить более обоснованные представления о реальном потенциале нефтегазоматеринских и сопряженных с ними низкопроницаемых толщ баженовской, тюменской, абалакской, ачимовской, доманиковой, хадумской, куонамской свит [Жарков, 2011].

Оценки объемов генерации и эмиграции из органического вещества нефтегазоматеринских толщ России широко представлены в работах выдающихся российских

геохимиков, таких как С.Г. Неручев, Ф.Г. Гулари, И.И. Нестеров, А.Э. Конторович, А.Н. Фомин, Т.К. Баженова и других ученых. При этом оценки остаточной нефти в толщах генерации стали появляться в трудах, посвященных перспективам сланцевых бассейнов в России, только в последнее время. Так в одной из последних работ Т.К. Баженовой, были оценены масштабы остаточной нефти в наиболее значимых нефтегазогенерирующих материнских толщах России. Наиболее значимой по масштабам генерации нефти оценена баженовская свита – 5700 млрд. т, масштабы эмиграции по ней - 4000 млрд. т, таким образом, количество «остаточной нефти» составляет 1700 млрд. т [Баженова, 2015]. Следующей по масштабности является доманиковая формация верхнего девона Восточно-Европейской платформы (Тимано-Печорский и Волго-Уральский нефтегазоносные бассейны). Суммарные масштабы генерации нефти в доманиковой формации Волго-Уральского и Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна оценены в более 2600 млрд. т, масштабы эмиграции - 1700 млрд. т и «остаточная нефть» - более 900 млрд. т. Третьей по площади развития и масштабам нефтегазообразования является куонамская свита востока Сибирской платформы с «остаточной нефтью» в 250 млрд. т.

Эффективность подготовки сырьевой базы скоплений УВ в сланцевых толщах всецело зависит от:

- ✓ развития ресурсной базы и лицензирования недр УВ в районах распространения сланцевых толщ;
- ✓ развития инновационных технологий освоения УВ в сланцевых толщах и создания опытных полигонов;
- ✓ разработки нормативно-правовой базы, обеспечивающей изучение и освоение сланцевых формаций;
- ✓ мер налогового регулирования, обеспечивающих стимулирование компаний-недропользователей;
- ✓ создания единого информационного пространства для эффективного изучения и освоения месторождений УВ в сланцах.

К факторам, определяющим экономику проектов сланцевых УВ, можно отнести плотность ресурсов УВ, а также возможность их извлечения при достаточной плотности сетки эксплуатационного горизонтального бурения, уровень капитальных и эксплуатационных затрат в освоение, а также налоговые льготы (с учетом их общего объема и формата) [Нефть и газ..., 2014].

Последовательность изучения и освоения низкопроницаемых сланцевых формаций

Было бы целесообразно шире использовать возможности интеграции отечественных нефтегазовых компаний при реализации международных проектов изучения и освоения ТРИЗ,

но сегодня эти возможности сильно ограничены введенными целенаправленными санкциями.

Среди специалистов разворачиваются дискуссии по принципиальным вопросам о путях интенсификации специальных работ по изучению и освоению трудноизвлекаемых запасов низкопроницаемых толщ. Крупные недропользователи ведут собственные исследования на принадлежащих им лицензионных участках, региональные власти высказывают заинтересованность в выделении специальных полигонов для изучения, государственные органы управления недропользования разрабатывают механизмы лицензирования и специальные условия недропользования, а также методические документы по учету запасов скоплений УВ в низкопроницаемых толщах, исследовательские коллективы выражают заинтересованность в создании ассоциаций для обмена информацией, опытом и технологиями.

Анализ зарубежного и небольшого отечественного опыта таких исследований позволяет определить эволюционную схему изучения и освоения ТРИЗ [Нефть и газ..., 2014]:

- ✓ развитие теоретических представлений об условиях образования, накопления и сохранности УВ;
- ✓ разработка и апробация методики оценки ресурсной базы и локализация приоритетных объектов изучения;
- ✓ формирование специальной нормативно-правовой базы лицензирования и системы стимулирования недропользователей со стороны государства;
- ✓ разработка методики и технологий подготовки запасов к освоению;
- ✓ проведение опытно-промышленных работ на специальных полигонах или на специально выделенных лицензионных участках;
- ✓ реализация компаниями-недропользователями пилотных проектов разработки;
- ✓ реализация промышленной фазы масштабного освоения наиболее перспективных объектов нетрадиционных источников УВ лидирующими в отрасли компаниями.

Первоочередными шагами по стимулированию постановки на баланс ТРИЗ УВ и их разработки являются [Донской, 2016]:

- разработка порядка предоставления в пользование участков недр, содержащих ТРИЗ (заявительный принцип для технологических юниоров);
- разработка инструментов экономического стимулирования освоения участков недр, содержащих ТРИЗ;
- формирование системы пилотных проектов для отработки технологий изучения и освоения ТРИЗ.

Нефтегазовый потенциал арктических районов России

В целом Арктическая зона РФ охватывает территории семи субъектов РФ и прилегающий к этим территориям арктический шельф площадью около 4 млн. км². В арктических районах все перспективные территории на западе России имеют морские продолжения, а на востоке перспективы нефтегазоносности преимущественно связаны исключительно с шельфом.

По последним оценкам начальных суммарных ресурсов (НСР) (извлекаемые) по сумме УВ в Арктической зоне РФ оцениваются примерно в 249 млрд. т у. т., в том числе по суше - 135 млрд. т у. т. (54 %) и по шельфу - 114 млрд. т у. т. [Прищепа и др., 2014]. Основные ресурсы УВ на суше приурочены к Ямало-Ненецкому АО. Здесь сосредоточены и основные запасы нефти (5,2 млрд. т, 73%), и природного газа (40,2 трлн. м³, 97%). Накопленная добыча нефти с конденсатом на конец 2014 г. на арктических территориях составила 1,1 млрд. т, природного газа - около 16 трлн. м³.

Масштабы открытий на суше несопоставимы с масштабами прогнозируемых открытий на арктическом шельфе. Даже в наиболее значимых бассейнах на суше открытия последних лет редко превышают мелкие и средние по величине запасов. На арктическом шельфе преобладают крупные открытия, на которые собственно и ориентирована геологоразведка в таких сложных экономических условиях.

Промышленно-хозяйственная деятельность в Арктической зоне регламентируется экстремальными природно-климатическими условиями, в том числе сложной ледовой обстановкой в морях. В условиях повышенной капиталоемкости проектов, особенно шельфовых, вопросы экономической целесообразности являются приоритетными.

При существующей конъюнктуре рынка энергетического сырья даже крупнейшие открытые месторождения арктического шельфа (Штокмановское, Ленинградское, Русановское) находятся на грани рентабельности. Волей или неволей они будут конкурировать с гигантскими месторождениями п-ова Ямал (Бованенково, Харасавэй, Тамбейской группы и Большехетской впадины).

Для освоения шельфовых проектов требуется принципиально новая техническая база как специализированного флота и оборудования, так и флота поддержки. Такая база в настоящее время начала активно создаваться. Можно отметить и положительную тенденцию, например, в проектах добычи на шельфах морей Дальнего Востока. Ведется круглогодичная добыча в Печорском море на базе ледостойкой платформы «Приразломная». Там же работает морской нефтяной терминал Варандей (ПАО «Лукойл»), с которого ведется погрузка нефти, добываемой на суше Тимано-Печорской провинции. Восстанавливается работа Северного морского пути и наращивается флот танкеров ледового класса. Успешно развивается проект

Новатэк освоения и транспорта УВ на п-ове Ямал.

Арктические шельфовые проекты

Последняя оценка нефтегазового потенциала недр шельфа российских морей показала, что более 88% общих прогнозных ресурсов УВ приходится на Карское и Баренцево моря. При этом на долю газа приходится более 84% НСР УВ, на долю нефти и конденсата - около 16% (согласно последней официальной и утвержденной количественной оценке НСР).

Потенциал УВ сырья западно-арктического шельфа по своим масштабам должен, безусловно, рассматриваться как стратегически важный для России. Его масштабность подтверждается наличием крупных и гигантских открытий в Баренцевом и Карском морях. Наиболее значимым ограничением для вовлечения в освоение разведанных запасов являются сложные физико-географические условия в районах наиболее перспективных зон шельфа и сопряженные с этим технологические проблемы освоения, а также ограничения конкурентоспособности на рынке.

Согласно последней количественной оценке ресурсов нефти и газа, выполненной по заказу Роснедра, ресурсы арктических морей России огромны (табл. 1).

Освоение нефтегазовых ресурсов арктических морей нельзя рассматривать отдельно от развития сухопутных нефтегазовых проектов северных территорий, проектов развития транспортных сетей и портов, а также баз снабжения и обеспечения поддержки и безопасности на прилегающей суше.

Выводы

Подробно рассмотренные проекты ТРИЗ и арктического шельфа не являются конкурентными. Они могут рассматриваться как движущая сила развития наукоемких технологий и по синергетическому эффекту, который может быть получен при их реализации, для экономики России 21 века беспрецедентны. Оба направления станут основой компенсации минерально-сырьевой базы УВ и, соответственно, обеспечения энергетической безопасности России в 30-40-х гг. текущего столетия.

Развитие одного из направлений не сможет обеспечить существенное развитие другого. Существенные сроки между этапами изучения и начала освоения требуют, особенно для арктических проектов, неотложных ГРП, несмотря на сложившиеся сложные экономические условия. Для широкомасштабного развития проектов ТРИЗ требуются неотложные меры по изменению нормативно-правовой базы.

Изменение цен на мировом рынке на энергоносители в сторону увеличения приведет к неизбежному развитию каждого из направлений, сохранение цен, вероятно, приведет к замораживанию и тех и других проектов.

Таблица 1

**Структура начальных суммарных ресурсов нефти, растворенного газа, свободного газа, конденсата по арктическим морям России
(по состоянию на 01.01.2009 г.)**

Арктические моря	Нефть, млн. т		Растворенный газ, млрд. м ³		Свободный газ, млрд. м ³		Конденсат, млн. т	
	геологические	извлекаемые	геологические	извлекаемые	геологические	извлекаемые	геологические	извлекаемые
<i>Баренцево море</i>	3300	990	423,0	127,0	30055,4	30055,4	659,8	475,2
<i>Печорское море</i>	9859	3273,2	623,3	207,5	3051,8	3051,8	368,2	285,5
<i>Карское море</i>	15276,8	4444,6	1402,4	395,5	54519,3	54519,3	4782,1	3038,5
<i>Море Лаптевых</i>	4529,0	1585,0	704,0	257,0	2126,0	2126,0	235,0	153,0
<i>Чукотское море</i>	2870,0	1004,0	292,0	103,0	2020,0	2020,0	320,0	208,0
<i>Восточно-Сибирское море</i>	4910,0	1720,0	490,0	173,0	3346,0	3346,0	530,0	344,0

Литература

Баженова Т.К. Битуминозные толщи России и оценка ресурсов УВ // Трудноизвлекаемые запасы и нетрадиционные источники углеводородного сырья. Проблемы, перспективы, прогнозы: сб. докладов конференции. - СПб: ФГУП «ВНИГРИ», 2015. - 1 CD-R.

Донской С.Е. Приоритетные направления геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья в России // Нефтегазовая вертикаль. - Март, 2016. - № 6. - С. 6-13.

Жарков А.М. Оценка потенциала сланцевых углеводородов России // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. - 2011. - № 3. - С. 16-21.

Нефть и газ низкопроницаемых сланцевых толщ - резерв сырьевой базы углеводородов России / О.М. Прищеп, О.Ю. Аверьянова, А.А. Ильинский, Д. Морариу; под ред. О.М. Прищепы. - СПб: ФГУП «ВНИГРИ», 2014. - 323 с. – (Труды ВНИГРИ).

Прищеп О.М. Проблемы воспроизводства запасов углеводородов: арктический шельф и [или] трудноизвлекаемые запасы // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. - 2016. – 1-2. - С. 18-34.

Прищеп О.М., Аверьянова О.Ю. Мировой опыт и подходы к освоению скоплений углеводородов в сланцевых толщах // Разведка и охрана недр. - 2014. - № 10. - С. 17-21.

Прищеп О.М., Боровинских А.П. Состояние и проблемы воспроизводства сырьевой базы углеводородов // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. - 2008. - № 4. - С. 12-36.

Прищеп О.М., Маргулис Л.С., Подольский Ю.В., Боровинских А.П. Углеводородный потенциал Арктической зоны России: состояние и тенденции развития // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. - 2014. - №1. - С. 2-13.

Prishchepa O.M.

All Russia Petroleum Research Exploration Institute (VNIGRI), St. Petersburg, Russia, ins@vnigri.ru

Borovinskikh A.P.

Nobeloil, Syktyvkar, Russia, geoservis-komi@yandex.ru

THE LONG TERM DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN OIL RESOURCES

Under current condition of active oil reserves' (ready to be produced) reduction in the developing fields of conventional production areas the Arctic shelf projects and in the projects of hard-to-recover reserves can be considered as priority on the long term among the five areas of the hydrocarbon estimated resources. Both areas are characterized by highly developed technological infrastructure and promote the development of related industries.

Hydrocarbon potential of the Arctic shelf is of high strategic importance for Russia. Its huge potential is confirmed by the presence of giant and large discoveries in the Barents and Kara Seas. Oil and gas potential of unconventional sources in Russia has not been fully evaluated yet, but it exceeds the volume of currently developing hydrocarbon deposits.

Conclusions about the need to regulate exploration on these areas and their support under the current economic conditions are presented. The pace of development of the two directions will depend on scientific support, technical progress and market conditions.

Keywords: *hydrocarbon, Russian Arctic shelf, hard-to-recover oil reserves, hydrocarbon reserves renewing, scientific support.*

References

Bazhenova T.K. *Bituminoznye tolshchi Rossii i otsenka resursov UV* [Bituminous strata of Russia and evaluation of hydrocarbon resources]. *Trudnoizvlekaemye zapasy i netraditsionnye istochniki uglevodorodnogo syr'ya. Problemy, perspektivy, prognozy: Proceedings of the conference.* St. Petersburg: VNIGRI, 2015.

Donskoy S.E. *Prioritetnye napravleniya geologicheskogo izucheniya, razvedki i dobychi uglevodorodnogo syr'ya v Rossii* [Priority areas for prospecting, exploration and production of hydrocarbons in Russia]. *Neftegazovaya vertikal'*. March, 2016, no. 6, p. 6-13.

Neft' i gaz nizkopronitsaemykh slantsevykh tolshch - rezerv syr'evoy bazy uglevodorodov Rossii [Oil and gas in low-permeability shale strata - Russia reserves of raw hydrocarbon base]. O.M. Prishchepa, O.Yu. Aver'yanova, A.A. Il'inskiy, D. Morariu; Editor O.M. Prishchepa. St. Petersburg: VNIGRI, 2014, 323 p. Trudy VNIGRI.

Prishchepa O.M. *Problemy vosproizvodstva zapasov uglevodorodov: arkticheskiy shel'f i [ili] trudnoizvlekaemye zapasy* [Problems of renewing of hydrocarbon reserves: the Arctic shelf and [or] hard-to-recover reserves]. *Mineral'nye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie*, 2016, 1-2, p. 18-34.

Prishchepa O.M., Borovinskikh A.P. *Sostoyanie i problemy vosproizvodstva syr'evoy bazy uglevodorodov* [Current state and problems of renewing of hydrocarbon base], *Mineral'nye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie*, 2008, no. 4, p. 12-36.

Prishchepa O.M., Aver'yanova O.Yu. *Mirovoy opyt i podkhody k osvoeniyu skopleniy uglevodorodov v slantsevykh tolshchakh* [World experience and approaches to the development of hydrocarbon deposits in the shale strata]. *Razvedka i okhrana neдр*, 2014, no. 10, p. 17-21.

Prishchepa O.M., Margulis L.S., Podol'skiy Yu.V., Borovinskikh A.P. *Uglevodorodnyy potentsial Arkticheskoy zony Rossii: sostoyanie i tendentsii razvitiya* [Hydrocarbon potential of the Arctic zone of Russia: current state and development trends]. *Mineral'nye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie*, 2014, no. 1, p. 2-13.

Zharkov A.M. *Otsenka potentsiala slantsevykh uglevodorodov Rossii* [Assessing the potential of shale hydrocarbons in Russia]. *Mineral'nye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie*, 2011, no. 3, p. 16-21.