



ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ РЕСУРСОВ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ШЕЛЬФА

Д.А.Мирзоев

Российский государственный университет нефти и газа им. И.М.Губкина, Москва, Россия

Principal Features of the Continental Shelf Oil and Gas Resources Development

D.A.Mirzoev

Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow, Russia

Abstract

According to forecast estimates, the depletion of continental oil and gas fields of the Russian Federation is 30 - 50%, and the fields of the continental shelf are less than 1%. Therefore, the main volumes of growth of reserves, oil and gas production in the fuel and energy complex system should be planned at the expense of resources and reserves of the continental shelf. The article considers the principal features of development of oil and gas fields of the continental shelf and criteria determining types of offshore oil and gas fisheries.

Keywords:

Oil and gas fields development, Continental shelf; Offshore field development facilities; Design; Construction and operation of offshore oil and gas field.

© 2021 «OilGasScientificResearchProject» Institute. All rights reserved.

В настоящее время использование углеводородных ресурсов нефти и газа как источника топлива в общемировом масштабе потребления больше, чем суммарное потребление всех остальных источников, включая уголь, атомной энергии, биоэнергии, гидроэнергии и прочие (ветер, приливы и отливы, солнечные и др.), фактически соотношение составляет 53.5% против 46.5%.

Учитывая структуру потребления первичной энергии в мире до 2015 года можно предположить, что в течение последующих 25 лет (к 2040 году) потребление нефти может сократиться на 4%, а потребление газа, за тот же период, увеличиться на 2%. Причем суммарная потребность в нефти и газе будет занимать более 50% от всех видов источника топлива. Из этого следует, что газовая отрасль обладает наилучшими перспективами, учитывая:

- рост потребления газа, особенно на насыщенных рынках Азии;
- интеграцию региональных газовых рынков в мировой рынок за счет развития поставок СПГ;
- переход от «геополитики нефти» к «геополитике газа».

Еще одним немаловажным фактором является то, что по прогнозным оценкам истощенность континентальных нефтегазовых месторождений

составляет 30 – 50%, а месторождений континентального шельфа менее 1%. Поэтому, основные объемы прироста запасов, увеличение и стабилизация добычи нефти и газа в системе ТЭК должно планироваться за счет ресурсов и запасов континентального шельфа, обладающего уникальными ресурсами. Такой вывод можно сделать, проведя краткий анализ углеводородных ресурсов континентального шельфа Арктики и Дальнего Востока, а также российской части Каспийского, Азовского, Черного и Балтийского морей.

В первую очередь следует отметить, что Северный Ледовитый океан является самым богатым по части природных ресурсов среди всех мировых океанов, но также является «лидером» по количеству проблем, связанных с территориальным разделением между приарктическими странами, такими как Россия, США, Дания (Гренландия), Канада, Норвегия.

Даже с учетом наличия многочисленных нерешенных вопросов в настоящее время неразведанные углеводородные ресурсы при секторном разделении между странами распределяются следующим образом (см. таблицу).

Страны	Нефть, %	Газ, %
Россия	41	70
США (Аляска)	28	14
Дания (Гренландия)	18	8
Канада	9	4
Норвегия	4	4

Данная информация подготовлена экономической службой США и наглядно показывает, что доля ожидаемых ресурсов российского сектора Арктики по природному газу составляет 70%, а по нефти – 41%.

Прогнозная оценка распределения сырьевых ресурсов по морским регионам Российской Федерации показывает, что 87% находятся в недрах морей арктического региона, около 10% дальневосточного региона, а в недрах остальных регионов (Черное, Азовское, Балтийское и российская часть Каспийского моря) содержится около 3% ресурсов нефти и газа. Следовательно, основные стратегически значимые ресурсы УВ сосредоточены в недрах континентального шельфа Арктики. Поэтому, Российская Федерация в первую очередь должна разрабатывать концепцию освоения углеводородных ресурсов арктического континентального шельфа, основанную на создании инновационной передовой техники, технологии, сооружений и оборудования для условий Арктики.

Для определения основных направлений развития инновационной техники и технологии необходимо анализировать приведенные выше регионы по части очередности начала их освоения с учетом генеральной схемы развития топливно-энергетического комплекса Российской Федерации. С учетом основных положений данной генеральной схемы разрабатываются долгосрочные программы развития работ газовой промышленности и отдельно нефтяной промышленности.

ПАО «Газпром» является лидером по масштабу работ на шельфе среди нефтегазовых компаний Российской Федерации. По проекту «Сахалин-3» впервые в РФ создан подводный промысел, успешно эксплуатируемый в настоящее время. На открытых месторождениях Баренцева моря выполняются предынвестиционные проекты их освоения. В Печорском море построена и эксплуатируется первая ледостойкая платформа «Приразломная», созданная без участия зарубежных компаний. В Карском море открыты крупные газоконденсатные месторождения как «Ленинградское», «Русановское», «Динковское», Скуратовское и др. В заливе Шарапов - Шар открыто месторождение «Крузенштернское», часть которого находится на суше. В настоящее время завершается работа по составлению технологической схемы разработки с учетом использования комбинированного (надземного с надводным) промысла. В данном проекте как объект обустройства морской части промысла предлагается искусственный грунтовый остров с вертикальными защищенными откосами. В техническом плане для строительства такого острова нет особой сложности, т. к. как в РФ, так и за рубежом по данному виду строительства опыты имеются. В акватории Обской и Тазовской губ проводятся геолого-разведочные работы, открываются новые морские месторождения. Кроме того, для месторождения «Каменномыское – море» завершен

проект его обустройства, ведется работа на заводах по изготовлению ледостойкой стационарной платформы для бурения и эксплуатации газовых скважин.

Принципиальные особенности освоения конкретного месторождения связаны в основном с выбором типа промысла по следующим критериям:

- глубина воды;
- ледовые условия (акватория замерзающая);
- продолжительность межледового периода;
- расстояние от берега;
- наличие береговой производственной инфраструктуры;
- геологические характеристики месторождения.

Кратко рассмотрим степени и зоны влияния этих критериев при выборе типа морского нефтегазового промысла.

Глубина воды в зоне расположения месторождения определяет возможность создания, в первую очередь надводного промысла, так как этот тип промысла более распространенный и имеется огромный мировой опыт, правда в условиях незамерзающих морей. Для условий замерзающих морей данный критерий становится более весомым, так как с увеличением глубин стоимость ледостойких платформ становится значительной и требуемая эффективность освоения месторождения не обеспечивается.

Ледовые условия (акватория замерзающая или не замерзающая) определяют необходимость строительства всех надводных объектов обустройства в ледостойком исполнении. Кроме того ледовые условия влияют и на параметры подводных объектов обустройства. Определяющая роль при выборе технологических схем строительства подводных и надводных объектов обустройства, решение вопросов обеспечения нормального функционирования промысла так же зависит от ледовых условий конкретного месторождения.

Продолжительность безледового периода имеет огромное значение как на выбор типа промысла, так и методов бурения подводных эксплуатационных скважин. Данный критерий определяет возможность бурения фонда эксплуатационных скважин с помощью существующих неледостойких буровых сооружений или создания специальных надводных либо подводных буровых установок.

Расстояние от берега в основном влияет на выбор технологической схемы транспорта добываемой продукции, т. е. определяет объем работ на промысле по подготовке нефти и газа к транспорту. Кроме того в зависимости от этого критерия выбираются методы и типы технических средств для смены производственного персонала и в целом обеспечение материалами, оборудованием морского нефтегазового промысла.

Береговая производственная инфраструктура является производной от всех предыдущих критериев. После выбора типа промысла,

определения состава объектов обустройства, технологии бурения, добычи, сбора, подготовки, хранения и транспорта добываемой продукции, формулируются требования к составу береговой базы обеспечения.

Геологические характеристики месторождения учитываются при составлении технологической схемы разработки месторождения, в которой определяется количество и координаты забоев, дебит скважин с учетом характеристик нефтегазоносных объектов и их пластов для обеспечения необходимого объема накопленной добычи, что является основанием для принятия инвестиционного решения при освоении недр пользователем.

Такая краткая информация о значениях отмеченных критериев показывает, что выбор типа морского нефтегазового промысла является самостоятельным направлением в области нефтяной и газовой промышленности. В условиях суши существует только один тип промысла - наземный, на котором практически одна технологическая схема с одними и теми же конструкциями объектов обустройства.

Для условий континентального шельфа рассматриваются пять возможных типов промысла таких как наземные, надводные, подводные, подземные и комбинированные. Выбор из этих вариантов требует глубокого анализа отмеченных выше критериев с учетом их взаимодействия. Следовательно, морское нефтегазопромысловое дело является самостоятельным, более сложным и наукоемким направлением по созданию новой техники и технологий, обеспечивающих бурение нефтегазовых скважин, добычу, подготовку, транспорт, хранение и др. в сложных природно-климатических условиях континентального шельфа.

При создании технических средств для выполнения комплекса технологических процессов добычи углеводородного сырья следует учитывать, что сухопутные объекты обустройства находятся под влиянием только литосферы и атмосферы, а морские объекты обустройства помимо литосферы и атмосферы еще и гидросферы (см. рис.), что создает определенные проблемы при проектировании, строительстве и эксплуатации морского нефтегазового промысла. Особенно сложными являются переходы между атмосферой и гидросферой (ледовые образования, торосы, айсберги, обломки айсбергов), а также между гидросферой и литосферой. Для условий шельфа вопросы литосферы не являются специальными, они изучаются и для условий суши (поиск, разведка, бурение и разработка), а верхний слой (поверхностный) как грунтовое основание сооружений, исследуется специально.

Поэтому комплексные технико-технологические решения по поиску, разведке, обустройству и эксплуатации морских месторождений принимаются на основе интегрирования всех воздействующих факторов атмо-, гидро- и литосферы.

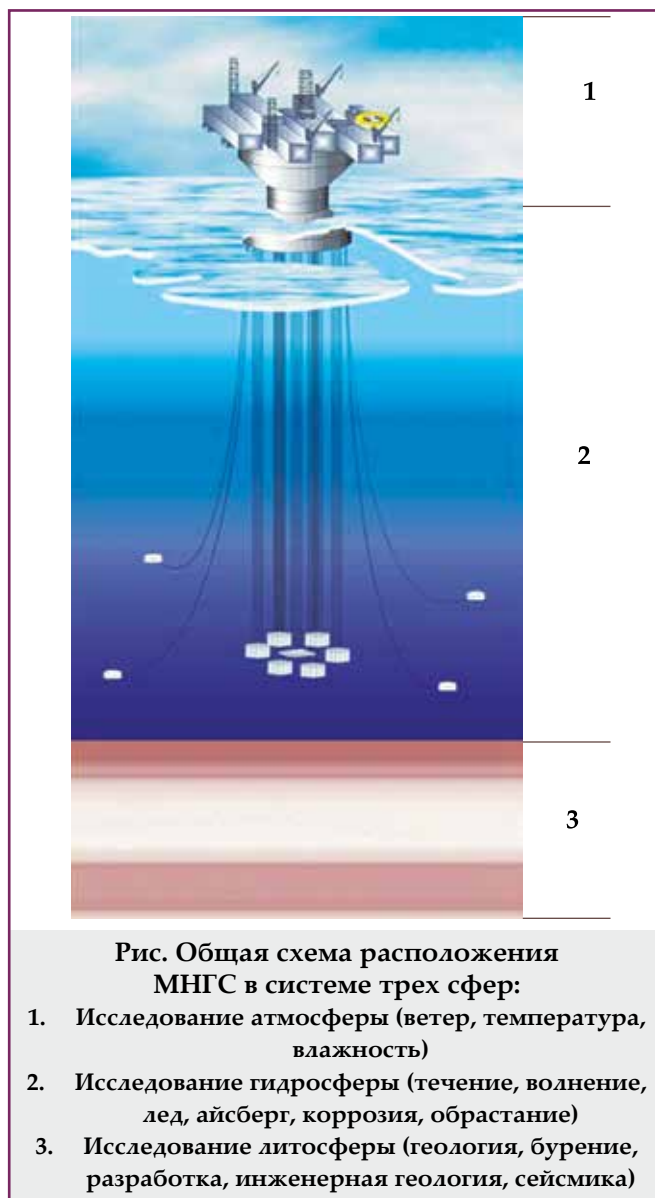


Рис. Общая схема расположения МНГС в системе трех сфер:

1. Исследование атмосферы (ветер, температура, влажность)
2. Исследование гидросферы (течение, волнение, лед, айсберг, коррозия, обрастание)
3. Исследование литосферы (геология, бурение, разработка, инженерная геология, сейсмика)

Таким образом, эффективность обустройства и эксплуатации морских нефтегазовых месторождений зависит от умелого использования достижений науки и техники в области морской гидротехники, судостроительной и оборонной промышленности, а также достижений нефтяной и газовой промышленности в целом.

Создание такого нефтегазового промысла и его объектов обустройства для условий арктического шельфа является не менее сложной проблемой, чем освоение космоса, а последствия неудачных технико-технологических решений могут привести к авариям (фонтаны, выбросы, разлив нефти, пожары и др.) с человеческими жертвами и огромным финансовым потерям недропользователя.

Впервые сравнение освоения шельфа с космосом сделал министр газовой промышленности С.А.Оруджев в августе 1978 года на совещании у Председателя Совета Министров СССР А.Н.Косыгина по рассмотрению вопроса об организации работ по освоению ресурсов нефти и газа на континентальном шельфе СССР. Правомочность такого сравнения подтвердилась в 2010 году в Мексиканском заливе, когда произо-

шел взрыв, пожар и утечка нефти на платформе Deerpwater Horizon на месторождении «Макоңдо» компании British Petroleum (BP), что привело к человеческим жертвам и экологическим последствиям. Компания British Petroleum была оштрафована государством США на более 60 млрд. долларов. Для сравнения стоимость одного ракетносителя серии «Союз-2» составляет около 3-4 млрд. долларов США.

Учитывая всю сложность и ответственность при освоении морских ресурсов нефти и газа, Советом Министров СССР более 40-лет назад было принято историческое решение по созданию специ-

ального главного управления по поиску, разведке и освоению нефтегазовых ресурсов континентального шельфа СССР в системе министерства газовой промышленности. Благодаря деятельности главного управления Мингазпрома и непосредственного участия научных, конструкторских и производственных потенциалов Минсудпрома, Миноборонпрома, Минспецмотажстроя и других отраслей машиностроения, были открыты более 40 месторождений, до настоящего времени ведутся работы по проектам Сахалин-1 и 2, на месторождении «Приразломное» и др.

Заключение

Конструкции морских нефтегазопромысловых инженерных сооружений - как объекты обустройства морских месторождений кроме их технологического назначения (для бурения, добычи, подготовки, хранения и транспорта добываемой продукции) не имеют ничего общего с конструкциями объектов обустройства континентальных нефтегазовых месторождений.

Количество и место расположения объектов обустройства для морских месторождений определяются, как с учетом требований технологических схем разработки, так и стоимости морских нефтегазопромысловых инженерных сооружений.

Выбор типа морского нефтегазового промысла практически зависит только от технической доступности месторождения. Такой проблемы в условиях континентального месторождения не существует, так как на суше применяется только надземный промысл с надземными объектами обустройства.

Создание глубоководных, особенно ледостойких, нефтегазопромысловых сооружений требует использование передового достижения океанологии, гидрометеорологии, гидрологии, гидродинамики, аэродинамики, гидрографии, ледотехники, теории сооружений, строительной механики, металловедения, инженерной геологии, судостроения и других научных дисциплин, практически не используемых для объектов обустройства континентальных нефтегазовых месторождений.

Научно-техническое обеспечение проектов освоения морских нефтегазовых ресурсов является новым инновационным направлением науки и техники, интегрирующим с передовыми достижениями приведенных выше научных дисциплин.

Принципиальные особенности освоения нефтегазовых ресурсов континентального шельфа

Д.А.Мирзоев

Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина, Москва, Россия

Реферат

По прогнозным оценкам истощенность континентальных нефтегазовых месторождений Российской Федерации составляет 30 – 50%, а месторождений континентального шельфа менее 1%. Поэтому, основные объемы прироста запасов, добычи нефти и газа в системе топливно-энергетического комплекса должно планироваться за счет ресурсов и запасов континентального шельфа. В статье рассмотрены принципиальные особенности освоения нефтегазовых месторождений континентального шельфа и критерии определяющие типы морского нефтегазового промысла.

Ключевые слова: освоение нефтегазовых месторождений; континентальный шельф; объекты обустройства морских месторождений; проектирование; строительство и эксплуатация морского нефтегазового промысла.

Kontinental şelf neft-qaz resurslarının mənimsənilməsinin əsas xüsusiyyətləri

D.A.Mirzoyev

İ.M.Qubkin adına Rusiya Dövlət Neft və Qaz Universiteti, Moskva, Rusiya

Xülasə

Proqnoz qiymətləndirmələrinə əsasən, Rusiya Federasiyasının kontinental neft-qaz yataqlarının tükənməsi 30-50%, kontinental şelf yataqlarınınkı isə 1%-dən daha az təşkil edir. Bu səbəbdən də, yanacaq-enerji kompleksi sistemində ehtiyat artımının əsas həcmələri, neft və qaz hasilatı kontinental şelf resursları və ehtiyatları hesabına planlaşdırılmalıdır. Məqalədə kontinental şelf neft-qaz yataqlarının mənimsənilməsinin əsas xüsusiyyətlərinə və dəniz neft-qaz mədənlərinin növlərini müəyyənləşdirən meyarlara baxılmışdır..

Açar sözlər: neft-qaz yataqlarının mənimsənilməsi; kontinental şelf; dəniz yataqlarının abadlaşdırılması obyektləri; layihələndirmə; dəniz neft-qaz yataqlarının tikintisi və istismarı..