

Р.А. МОЧАЛОВ

Институт экономики и организации промышленного
производства СО РАН, Новосибирск

**ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ РОССИЙСКОГО АРКТИЧЕСКОГО
И ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ШЕЛЬФА**

В статье рассмотрено современное состояние добычи нефти и природного газа на арктических и дальневосточных шельфовых месторождениях России, а также технологические особенности освоения шельфовых месторождений. Выделены основные проблемы и предложены направления их решения.

Ключевые слова: нефть, природный газ, шельф, добыча, транспортировка, технологии, Арктика.

**PROSPECTS OF HYDROCARBON DEPOSITS
DEVELOPMENT IN THE RUSSIAN ARCTIC AND
FAR EASTERN SHELF**

The article presents current state of oil and natural gas production in the Arctic and Far Eastern offshore fields and technological features of offshore fields development. The main problems are identified and directions of solutions are proposed.

Key words: oil, natural gas, shelf, production, transportation, technologies, the Arctic.

Устойчивой тенденцией развития нефтегазового комплекса России на современном этапе является изменение ключевых центров добычи – освоение ресурсов и запасов углеводородов в новых, труднодоступных и инфраструктурно слаборазвитых регионах. В период зарождения мировой нефтяной индустрии в 1860–1900 гг. добыча нефти в Российской империи осуществлялась на территории современного Азербайджана. В 20 веке были сформированы новые центры нефте- и газодобычи в прикаспийском регионе, в республиках Башкортостан и Татарстан, а также Западно-Сибирский нефтегазовый комплекс, который на протяжении последних 50 лет является основным источником нефти и газа в России. В 21 веке началось освоение новых нефтегазонос-

ных регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока. В среднесрочной и долгосрочной перспективе основой устойчивого роста добычи нефти и газа в России станут месторождения арктического и дальневосточного шельфа.

Существует две концепции по определению сущности и принадлежности континентального шельфа (геологическая и правовая), закрепленные в основных международных документах (Женевская конвенция о континентальном шельфе 1958 г. и Конвенция ООН по морскому праву 1982 г.) [1, 2].

Согласно геологической концепции определение континентального шельфа основано на геологических характеристиках дна. Так шельфом признается выровненная область подводной окраины материка, примыкающая к суше и характеризующаяся общим с ней геологическим строением. Границами шельфа являются берег моря или океана и так называемая бровка (резкий перегиб поверхности морского дна – переход к континентальному склону) (табл. 1).

Согласно правовой концепции понятие континентального шельфа включает помимо самого шельфа прибрежные районы морского дна, где континентального шельфа в геологическом смысле нет, а также районы морского дна за пределами геологического континентального шельфа. Данный подход закреплен как в международном законодательстве, так и в российском законодательстве [3].

Последняя официальная количественная переоценка ресурсов западно-арктических морей была проведено ФГУП «ВНИИОкеангеология им. И.С. Грамберга» в 2002 г., а ресурсов восточно-арктических и дальневосточных морей – в 1993 г. [4].

На шельфах России сосредоточено свыше 16,7 млрд т начальных суммарных ресурсов (НСР) нефти или более 20% НСР нефти России. Степень разведанности составляет 3,9%, что определяет высокую перспективность проведения ГРР и вероятность открытия новых месторождений. В шельфовой зоне России сосредоточено более 78,8 трлн куб. м НСР природного газа или более 30% НСР газа России, степень разведанности – 9,9%.

На шельфе арктических и дальневосточных морей сосредоточено около 85% НСР нефти всех шельфовых территорий России и более 95% НСР природного газа.

В настоящее время в разработку вовлечены запасы Охотского и Баренцева морей. На Дальнем Востоке добыча ведется в рамках

трех проектов – «Сахалин-1» (месторождения Чайво и Одоптуморе), «Сахалин-2» (Пильтун-Астохское и Лунское месторождения) и «Сахалин-3» (Киринское месторождение). Нефтяные месторождения в проектах «Сахалин-1» и «Сахалин-2» с 2008 и 2010 г. находятся на стадии падающей добычи. В конце 2013 г. произошел ввод в промышленную эксплуатацию Приразломного нефтяного месторождения в Баренцевом море.

Таблица 1

Периодизация развития подходов к определению континентального шельфа

Этап	Год	Источник	Нововведения	Краткое содержание
1	1949	США	геологическая концепция	шельф как естественное подводное продолжение материка
2	1956	ООН	правовая концепция	шельф как прилежащая к берегам государства акватория, на дне которой государство имеет суверенное право на добычу природных ресурсов внешняя граница шельфа не является однозначной: "... шельфом считается акватория глубиной до 200 м или более 200 м если технологии позволяют добывать природных ресурсов..."
3	1958	ООН	Женевская конвенция о континентальном шельфе	объединение геологической и юридической концепций три способа установления внешних границ шельфа между соседствующими государствами единовременное подписание 86 государствами
4	1982	ООН	Конвенция о морском праве	внешняя граница шельфа зафиксирована на расстоянии 200 миль от территориального моря странам предоставлена возможность расширить внешнюю границу шельфа с 200 до 350 миль единовременное подписание 60 государствами

Источник: Женевская конвенция 1958 г., Конвенция о морском праве 1982 г.

Объем добычи нефти на дальневосточном шельфе в 2012 г. составил 12,6 млн т (2,4% от добычи нефти в России), в том числе по проекту «Сахалин-1» 7,1 млн т, по проекту «Сахалин-2» 5,5 млн т. Объем добычи природного газа на дальневосточном шельфе в 2012 г. составил 26,6 млрд куб. м (4,0% от добычи газа в России), в том числе по проекту «Сахалин-1» 9,2 млрд куб. м, по проекту «Сахалин-2» 17,4 млрд куб. м.

Наиболее перспективным проектом арктического шельфа длительное время считался проект освоения Штокмановского газоконденсатного месторождения. Начать его освоение планировалось в 2008 году, но процесс был приостановлен в связи с неопределенностью в области сбыта природного газа. Дальнейшее освоение дальневосточного шельфа будет происходить на основе проектов «Сахалин-3–9» [5].

Одной из особенностей освоения шельфовых месторождений является многовариантность технологий бурения и обустройства месторождения [6]. Выбор технологии для конкретного месторождения зависит от большого количества факторов: удаленность от берега, глубина моря, сила ветра, волнение моря, объем запасов, близость к рынкам сбыта и др.

Анализ развития технологий шельфовой добычи в мире показывает, что можно выделить 6 этапов, отличающихся максимальной глубиной моря на которой возможно работа буровых установок, а также регионом апробации новых технологий шельфовой добычи (табл. 2).

Освоение российских арктических шельфовых месторождений характеризуется наличием большого количества неблагоприятных факторов, как природного, так и техногенного происхождения.

Анализ условий освоения российских арктических шельфовых месторождений показал, что можно выделить 5 групп факторов, существенно усложняющих и удораживающих освоение арктических шельфовых месторождений в сравнении с континентальными месторождениями: природные, инфраструктурные, геологические, технологические, экологические (табл. 3).

Широкомасштабное освоение арктических и дальневосточных шельфовых месторождений углеводородов потребует привлечение инновационных технологий разведки, добычи, переработки и транспорта углеводородов, высококвалифицированных

кадров. Это придаст мощный импульс развитию смежных отраслей экономики, создаст основу социально-экономического роста удаленных регионов на севере и востоке страны и обеспечит энергетическую безопасность России в 21 веке.

Таблица 2

**Периодизация развития технологий шельфовой добычи
в 1900–2010 гг.**

Период	Годы	Наиболее используемые технологии	Регионы аprobирования	Максимальные глубины, м
1	1900–1940	деревянные и стальные платформы около берега	Мексиканский залив, Каспийское море	5
2	1945–1960	буровые баржи	Мексиканский залив	10
		погружные буровые установки		13
		самоподъемные буровые установки		30
3	1960–1970	самоподъемные буровые установки	Мексиканский залив	50
		полупогруженные буровые установки		150
4	1970–1980	самоподъемные буровые установки	Мексиканский залив, Северное море	100
		полупогруженные буровые установки		300
5	1980–1990	самоподъемные буровые установки	Мексиканский залив	130
		полупогруженные буровые установки		1000
		буровые суда		1000
6	1990–2010	самоподъемные буровые установки	Мексиканский залив	150
		полупогруженные буровые установки		1800
		буровые суда		3300

Таблица 3

**Основные сложности при освоении российских
арктических шельфовых месторождений**

Факторы	Проблемы	Решения
1	2	3
Природные	низкая температура	использование специализированных технологий, разработанных для экстремальных погодных условий
	сильный ветер	
	плавучие айсберги	использование ледостойких платформ или мобильных комплексов.
	круглогодичное заледенение акватории	технологических решений пока нет
	сейсмическая активность региона	использование специализированных технологий с высокой сейсмоустойчивостью.
Инфраструктурные	отсутствие береговой транспортной инфраструктуры	строительство дорожно-транспортных сетей, магистральных трубопроводов, морских портов.
	отсутствие инфраструктуры материально-технического снабжения	обустройство региональных месторождений стройматериалов, строительство складских комплексов и других объектов.
	небольшая продолжительность периода для установки платформ	технологических решений пока нет
Геологические	низкая изученность шельфа	увеличение объемов геологоразведочных работ
	придонные залежи свободного газа	
	очень высокое пластовое давление	использование специализированных технологий при бурении
	эмиссия газа метанового состава	
Экологические	отсутствие опыта ликвидации разливов нефти в Арктике	разработка концепции ликвидации последствий разлива нефти в арктических условиях
	негативное влияние разливов нефти на арктическую экосистему	размещение недалеко от месторождения службы по ликвидации последствий разлива нефти

Окончание табл. 3

1	2	3
Технологические	отсутствие в России необходимого оборудования	создание новых производственных мощностей, импорт технологий из других стран
	отсутствие технологий ликвидации разлива нефти в арктических условиях	разработка технологий ликвидации последствий разлива нефти в арктических условиях
	наличие захоронений ядерных отходов на дне морей.	очистка морского дна от захоронений отходов

Список использованной литературы

- 1. Конвенция ООН по морскому праву 1982 г.** Дата обращения: 04.06.2013. http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/lawsea.pdf.
- 2. Женевская конвенция о континентальном шельфе 1958 г.** Дата обращения: 04.06.2013. http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/conts.pdf.
- 3. Федеральный закон от 30.11.1995 г. № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации».** Дата обращения: 04.06.2013. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158437/.
- 4. Пискарев А.Л., Шкатов М.Ю.** Энергетический потенциал арктических морей России: выбор стратегии развития. – Москва: ООО «Геоинформмарк», 2009. – 307 с.
- 5. Коржубаев А.Г., Филимонова И.В., Эдер Л.В.** Концепция формирования новых центров нефтегазового комплекса на востоке России.- Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2010 – 192 с.
- 6. Lake L.W., Mitchell R.F., Childers M.A.** Petroleum Engineering Handbook. Volume II – Drilling Engineering. Society of Petroleum Engineers, 2006. – 783 с.