

УДК 338.9  
ББК 65.9(2P)30-2  
П 781

П 781 **Проблемы и перспективы модернизации российской экономики** / отв. ред. А.В. Алексеев, Л.К. Казанцева. – Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2014. – 328 с.

ISBN 978-5-89665-272-4

В сборнике опубликованы статьи сотрудников Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, содержащие результаты исследований, выполненные по Программе IX.84.1. Экономика как вероятностная система: статистические и теоретические исследования, прикладные выводы.

Рассмотрены народнохозяйственные и отраслевые особенности технологического перевооружения обрабатывающей и добывающей промышленности, изучен международный опыт. Проанализированы институциональные факторы развития технологической системы, а также экологические проблемы и их влияние на общественное здоровье в регионах РФ.

Сборник представляет интерес для научных работников, занимающихся анализом и моделированием экономических процессов, а также для преподавателей, аспирантов и студентов экономических вузов.

ISBN 978-5-89665-272-4

УДК 338.9  
ББК 65.9(2P)30-2

© ИЭОПП СО РАН, 2014 г.  
© Коллектив авторов, 2014 г.

*Р.А. Мочалов*

## **ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ШЕЛЬФА РОССИИ**

Проблематика освоения российского континентального шельфа имеет высокое политическое, экономическое и геостратегическое значение для России. В существенной степени это связано с перспективами освоения минерально-сырьевого потенциала, прежде всего, углеводородов. Истощение запасов нефти и газа в традиционных центрах нефтедобычи вынуждают руководство страны и менеджмент нефтегазовых компаний уделять значительное внимание новым регионам хозяйственного освоения, прежде всего, арктическому шельфу.

На российском арктическом шельфе находится около 30% неоткрытых, технически извлекаемых мировых запасов газа, 20% конденсата и 13% нефти. По данным ОАО «Газпром», начальные суммарные ресурсы углеводородов арктического шельфа России составляют около 100 млрд т условного топлива, 80% из которых – природный газ [1].

В XX веке СССР уделял большое значение развитию приарктических и арктических территорий. Была создана инфраструктура для Северного морского пути, построены крупные производственные комплексы: Западно-Сибирский нефтегазовый комплекс, Норильский горнодобывающий комплекс и др. [2].

В 1990-е годы в условиях развития системного экономического кризиса в России значительно сократилось финансирование по этому направлению, инфраструктура пришла в упадок. Олигархический и крупный промышленный капитал осуществлял финансирование развития только собственного бизнеса. Так, «Норильский никель» построил собственный ледокольный флот и поддерживает эксплуатацию ряда арктических портов. Это же касается арктической зоны Западной Сибири, где работает «Газпром» [3].

В 2000-е годы в условиях быстрого роста цен на углеводороды получили развитие нефтегазовые проекты в арктической зоне Европейской части России (Штокмановское, Приразломное месторождения), Западной Сибири (Бованенковское месторождение), Восточной Сибири (Ванкорское месторождение). В условиях сегодняшних высоких цен на углеводороды многие нефтегазо-

вые проекты арктического и дальневосточного шельфа стали перспективными.

Существует две концепции по определению сущности и принадлежности континентального шельфа (геологическая и правовая), закреплённые в основных международных документах (Женевская конвенция о континентальном шельфе 1958 г. и Конвенция ООН по морскому праву 1982 г.) [4, 5].

Согласно геологической концепции, определение континентального шельфа основано на геологических характеристиках дна. Так, шельфом признаётся 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 закреплён как в международном законодательстве, так и в российском законодательстве [6].

Последняя официальная количественная переоценка ресурсов западно-арктических морей была проведена ФГУП «ВНИИОкеангеология им. И.С. Грамберга» в 2002 г., а ресурсов восточно-арктических и дальневосточных морей – в 1993 г. [7].

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 ГРП 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% [8].

На шельфе арктических и дальневосточных морей сосредоточено около 85% НСР нефти всех шельфовых территорий России и более 95% НСР природного газа [9].

В настоящее время в разработку вовлечены только запасы Охотского моря. Добыча ведётся в рамках двух проектов – «Сахалин-1» (месторождения Чайво и Одопту-море) и «Сахалин-2» (Пильтун-Астохское и Лунское месторождения). Нефтяные ме-

сторождения в проектах «Сахалин-1» и «Сахалин-2» с 2008 г. и 2010 г. находятся на стадии падающей добычи. В конце 2013 г. произошел ввод в промышленную эксплуатацию двух новых месторождений: Приразломного нефтяного месторождения в Баренцевом море и Киринского газоконденсатного в Охотском море (проект «Сахалин-3»).

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 добычу 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

Источники: [4, 5].

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 г., 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», из которых проект «Сахалин-3» перешел на этап практической реализации в конце 2013 г.

Одной из особенностей освоения шельфовых месторождений является многовариантность технологий бурения и обустройства месторождения [10]. 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 возможна 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 удорожающих освоение арктических шельфовых месторождений в сравнении с континентальными месторождениями: природные, инфраструктурные, геологические, технологические, экологические (табл. 3).

В последние годы было создано несколько специальных научно-производственных центров для разработки технологий нефтегазодобычи специально для арктических условий.

Таблица 2

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

Этап	Годы	Наиболее используемые технологии	Регионы апробирования	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		50
		Полупогружные буровые установки		150
4	1970–1980	Самоподъемные буровые установки		100
		Полупогружные буровые установки	300	
5	1980–1990	Самоподъемные буровые установки	Мексиканский залив	130
		Полупогружные буровые установки		1000
		Буровые суда		1000
6	1990–2010	Самоподъемные буровые установки		150
		Полупогружные буровые установки		1800
		Буровые суда		3300

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

Факторы	Проблемы	Решения
Природные	Низкая температура	Использование специализированных технологий, разработанных для экстремальных погодных условий
	Сильный ветер	
	Плавающие 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	Использование специализированных технологий при бурении
	Очень высокое пластовое давление	
	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
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

В июне 2013 г. ОАО НК «Роснефть» и ExxonMobil подписали итоговые соглашения о создании в России Арктического научно-проектного центра (Арктический центр), который будет предоставлять полный спектр услуг совместным предприятиям компаний «Роснефть» и ExxonMobil в области научных исследований и инженерно-технических разработок. В ближайшее время основное внимание будет уделяться проектам в Карском море. На начальном этапе Арктический центр будет вести работы по таким направлениям, как безопасность и охрана окружающей среды; ледовые, гидрометеорологические и инженерно-геологические исследования; контроль ледовой обстановки; разработка критериев проектирования, а также оценка и создание концепций разработки месторождений. Арктический центр будет использовать уже имеющиеся наработки «Роснефти» и ExxonMobil для создания экологически безопасных и более эффективных технологий.

В мае 2013 г. Президент России Владимир Путин поддержал инициативу создания на Ямале (г. Салехард) Центра изучения Арктики. Проект предполагает создание Арктического научно-инновационного комплекса, представляющего собой базовый полигон для разработки и апробации в арктических условиях передовых технологических решений, способных обеспечить России лидерство уже в среднесрочной перспективе. В Арктический научно-инновационный комплекс войдут: научный центр изучения Арктики; межрегиональный экспедиционный центр «Арктика»; арктическая научная лаборатория высокоширотных исследований; арктический научно-образовательный центр; государственный научный фонд ЯНАО. Однако в связи с бюджетными трудностями ЯНАО в 2014 г., возведение новых объектов не планируется.

Наиболее опасным риском при освоении Арктики является техногенное загрязнение окружающей среды и его влияние на биоразнообразие. Загрязнение может иметь место не только при чрезвычайном происшествии, но также и при планомерном освоении месторождений. Для минимизации рисков необходимо расширять изучение особенностей арктического шельфа, осуществлять мониторинг ситуации.

Наиболее сильным загрязнением акватории при добыче нефти с помощью нефтедобывающих платформ является попадание больших объемов нефти в воду. При таком происшествии необходимо в кратчайшие сроки загерметизировать скважину и обеспечить сбор всей разлитой нефти с помощью специальных судов.

Но в Арктике большая часть акватории находится подо льдом и в случае происшествия (разлив нефти) обеспечить ее сбор с помощью судов невозможно. Попавшая в воду нефть будет длительное время находиться в акватории Арктики (а возможно, будет перенесена течениями в другие океаны) и наносить вред морским животным и растениям. Глобальные последствия от такого чрезвычайного происшествия предсказать очень сложно.

Для того чтобы снизить вероятность такого чрезвычайного происшествия, на арктическом шельфе необходимо использовать надежные технологии и квалифицированный персонал, т.е. существенно ужесточить требования к технологиям и работникам.

Одним из самых спорных вопросов в освоении арктического шельфа является изменение/неизменность климатических условий в этом регионе в будущем, прежде всего, будет ли акватория Арктики полностью свободна ото льда.

Сегодня существует две полярные точки зрения на изменение климата в Арктике и, соответственно, на степень освоения Арктики через 50 лет. Исходной точкой обеих теорий является следующий факт: за последние 5–10 лет наблюдалось сокращение площади льдов на акватории Арктики.

Согласно первой точке зрения, этот процесс будет продолжаться и к 2050 г. Арктика будет полностью свободна ото льдов, что позволит широкомасштабно осуществлять добычу природных ресурсов, использовать Северный морской путь (Россия) и Северо-Западный проход (Канада) для транспортировки морских грузов из Европы и Америки в Азию и обратно (альтернатива Суэцкому каналу). Возможно, Арктика станет крупнейшим регионом в мире по объемам добычи энергоресурсов, при этом большая часть будет осуществляться в российской части.

Согласно второй точке зрения, изменения температур в Арктике происходят согласно природным циклам и сегодня нет достаточных оснований для их нарушения. Соответственно, температура в Арктике и площадь льдов и через 50 лет будет такими же, как и в прошлом. При таком варианте для освоения природных ресурсов Арктики потребуются более сложные и дорогостоящие технологии. Однако необходимы дополнительные проработки – будет ли в таком случае добыча природных ресурсов в Арктике рентабельной и широкомасштабной.

В настоящее время «Газпром» и «Роснефть» имеют определенный опыт освоения континентальных месторождений аркти-

ческого региона (Бованенковское месторождение на Ямале, Ванкорское месторождение на севере Красноярского края).

Однако Россия имеет достаточно мало опыта освоения шельфовых месторождений (за исключением Приразломного месторождения и проектов «Сахалин-1–3») в трудных климатических условиях и существенно отстает в этом от других стран этого региона (Норвегия, США, Канада). В ближайшие годы для России предстоит большая работа, связанная с освоением месторождений УВ на шельфе Арктики. Здесь предстоит как перенять передовой опыт западных держав, так и многое сделать собственными силами.

#### Литература

1. Коржубаев А.Г., Эдер Л.В. Нефтегазовый комплекс России: состояние, проекты, международное сотрудничество. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2011. – 296 с.

2. Чердабаев Р.Т. Нефть: вчера, сегодня, завтра. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2010. – 352 с.

3. Мастепанов А.М. Топливо-энергетический комплекс России на рубеже веков: состояние, проблемы и перспективы развития. – М.: ИАЦ «Энергия», 2009. – 952 с.

4. Конвенция ООН по морскому праву 1982 г. [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/lawsea.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/lawsea.pdf) (дата обращения: 18.10.2013).

5. Женевская конвенция о континентальном шельфе 1958 г. [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/conts.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/conts.pdf) (дата обращения: 18.10.2013).

6. Федеральный закон от 30.11.1995 г. № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации» [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_158437/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158437/) (дата обращения: 23.08.2013).

7. Додин Д.А. Минерально-сырьевые ресурсы российской Арктики: состояние, перспективы, направления исследований. – СПб.: Наука, 2007. – 767 с.

8. 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.

9. Пискарев А.Л., Шкатов М.Ю. Энергетический потенциал арктических морей России: выбор стратегии развития. – М.: ООО «Геоинформмарк», 2009. – 307 с.

10. Lake L.W., Mitchell R.F., Childers M.A.. Petroleum Engineering Handbook. Volume II - Drilling Engineering. Society of Petroleum Engineers, 2006. – 783 с.

11. Филимонова И.В., Мишенин М.В. Влияние нефтегазовой промышленности на экономику России // Инновационный потенциал экономики России: состояние и перспективы : сб. науч. тр. / отв. ред. А.В. Алексеев, Л.К. Казанцева ; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2013. – С. 184–204.