

*На правах рукописи*



**ЖУКОВ Олег Викторович**

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ ГАЗОДОБЫЧИ В АРКТИКЕ**

*Специальность 08.00.05 – Экономика и управление  
народным хозяйством (экономика, организация и управление  
предприятиями отраслями комплексами - промышленность)*

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук**

**Апатиты – 2022**

Работа выполнена в ФГБУН Федеральном исследовательском центре  
«Кольский научный центр РАН»

**Научный руководитель:**

**Череповицын Алексей Евгеньевич**  
доктор экономических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Разманова Светлана Валерьевна**  
доктор экономических наук, доцент,  
ООО «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых  
технологий – Газпром ВНИИГАЗ»,  
главный научный сотрудник филиала г. Ухта

**Комарова Анна Владимировна**  
кандидат экономических наук, старший научный сотрудник  
Института экономики и организации промышленного производства  
Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск

**Ведущая организация**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования "Санкт-Петербургский государственный  
экономический университет"

Защита диссертации состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г. в \_\_ часов на  
заседании диссертационного совета Д.002.284.01 в ФИЦ «Кольский научный  
центр РАН», Институте экономических проблем им. Г.П. Лузина по адресу:  
184209, Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Ферсмана, 24-а.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке и на  
официальном сайте Института экономических проблем им. Г.П. Лузина ФИЦ  
«Кольский научный центр РАН» по адресу:

184209, Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Ферсмана, д. 24-а,  
<http://www.iep.kolasc.net.ru>.

Сведения о защите и автореферат диссертации размещены на  
официальном сайте ВАК Министерства науки и высшего образования РФ:  
<https://vak.minobrnauki.gov.ru>

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета Д 002.284.01  
кандидат экономических наук, доцент

*Ульченко*

М.В. Ульченко

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Промышленное освоение природных ресурсов Арктической зоны Российской Федерации является одной из ключевых задач государства, поставленных перед отраслью на ближайшую перспективу. Согласно проведенным оценкам ряда научно-исследовательских организаций Арктика обладает существенными запасами и ресурсами углеводородов, как на территории суши, так и на шельфе. В акваториях Баренцева и Карского морей сконцентрирован наибольший потенциал, основой которого являются уникальные и крупные шельфовые месторождения: Штокмановское, Русановское, Ленинградское и др. В зависимости от интенсивности разработки возможный добычный потенциал по каждому из них может превысить 70 млрд м<sup>3</sup> природного газа в год. В этой связи, автору представляется важным оценить перспективы развития газового комплекса в Арктике.

Необходимо отметить, что техническая доступность и экономическая целесообразность освоения сырьевой базы углеводородного сырья в Арктике вызывает множество научных и производственных дискуссий. Для реализации проектов газодобычи, и в особенности шельфовых проектов, требуется гигантский объем капиталовложений с длительным сроком окупаемости инвестиций, что увеличивает инвестиционные риски и подтверждает необходимость обязательной интеграции государства и бизнеса с целью распределения рисков и ответственности. В условиях высокой изменчивости мировых цен, трансформации энергетики и развития низкоуглеродных технологий, а также при интенсивном освоении нетрадиционных нефтегазовых запасов суши (сланцевое углеводородное сырье) такие проекты газодобычи в Арктике, и особенно морские проекты, могут быть отложены на неопределенный срок. При этом необходимо отметить, что природный газ, как наиболее чистый вид ископаемого энергоресурса, будет еще долго востребован в мировой экономике как переходный вид топлива. В этой связи, газовые ресурсы Арктики должны быть востребованы.

Следует подчеркнуть, что отказ от освоения морских ресурсов углеводородов не позволит решать важнейшие геополитические и технологические задачи, а также не будет способствовать решению проблем транспортно-инфраструктурных сдвигов на арктических территориях. Экономические перспективы развития газового комплекса должны быть связаны с методичной реализацией технологических сложных проектов по формированию промышленных комплексов газодобычи в Арктике, что будет способствовать инновационному развитию энергетики России в целом.

Перспективы развития промышленных комплексов газодобычи во многом определяются и выработкой эффективных решений на уровне государства. Формирование научно-обоснованных организационно-экономических мероприятий в сфере государственного регулирования должны способствовать созданию и экономическому развитию газодобычи, арктических территорий и акваторий в том числе. Вышеперечисленные аргументы обуславливают актуальность заявленной темы исследования.

**Степень разработанности темы исследования.** Становлению теории и методологии экономического развития промышленных комплексов в сырьевом секторе, включая нефтегазовый комплекс, посвящены научные работы ряда ученых и специалистов: А.Ф. Андреева, В.А. Балуховой, В.С. Жарова, А.А. Ильинского, А.Е. Карлика, А.В. Комаровой, Ф.Д. Ларичкина, К.Н. Миловидова, И.В. Петрова, И.В. Филимоновой, А.Е. Череповицына, Л.В. Эдера.

В рамках оценки перспектив экономического развития газодобывающих комплексов охватываются различные области знаний, включая принципы и методы формирования промышленной, транспортной и социальной инфраструктуры, данные вопросы освещены в работах С.А. Агаркова, М.В. Ивановой, С.Ю. Козьменко.

Теоретические и методические вопросы, связанные с геолого-экономическими задачами освоения минерально-сырьевой базы углеводородного сырья, раскрыты в трудах А.А. Герта, Г.А. Григорьева, О.С. Краснова, Л.В. Медведевой, Д.М. Меткина, В.И. Назарова, П.Б. Никитина, О.М. Прищепы, И.В. Шарф.

Методологическим и практическим вопросам формирования стратегий развития промышленных комплексов, в том числе и в нефтегазовом секторе, посвящены работы В.И. Богоявленского, Е.Н. Ветровой, О.Т. Гудместада, Т.А. Митровой, В.В. Пленкиной, М. Портера, С.В. Размановой, Е.А. Телегиной, А.М. Фадеева, Д. Шендела, Г. Штейнера.

Принципы развития промышленной политики государства и методов государственной поддержки в нефтегазовом комплексе раскрыты в работах Ю.П. Ампилова, А.Г. Арбатова, Д.В. Буньковского, Э.А. Крайновой, С.В. Федосеева.

В настоящее время отсутствует четкое понимание перспектив формирования комплексов газодобычи в Арктике, которые осложняются суровостью природно-климатических условий и отсутствием эффективных технологических решений. При оценке перспектив экономического развития именно морских комплексов газодобычи необходимо учитывать несущественный опыт освоения подобных месторождений в мировой практике, необходимость развития инфраструктуры, хрупкость экологии Арктики.

Однако, несмотря на высокую теоретическую проработанность принципов экономического развития в нефтедобывающем комплексе к настоящему времени, по вопросу формирования промышленных комплексов газодобычи, и в особенности морских проектов, в условиях Арктики до сих пор не выработано единого подхода.

**Цель диссертационного исследования.** Разработка научно-методического обоснования перспектив формирования и экономического развития промышленных комплексов газодобычи в условиях современных тенденций глобального характера.

Поставленная цель научного исследования требует решения ряда научных задач:

1. Обосновать условия и факторы геологического, технического и социально-экономического характера, способствующие и препятствующие становлению промышленных комплексов газодобычи.

2. Разработать концептуальные подходы к формированию и экономическому развитию промышленных комплексов газодобычи.

3. Обобщить угрозы и возможности развития промышленных комплексов газодобычи в Арктике с выявлением специфических особенностей экономики морских проектов.

4. Определить тренды мирового энергетического комплекса в части устойчивого развития и определить комплекс индикаторов, необходимых для оценки стабильного функционирования промышленных комплексов газодобычи.

5. Сформировать концептуальную модель банка данных ретроспективной и текущей геолого-технической и экономической информации.

6. Выполнить экономическую оценку стратегических альтернатив с целью определения наилучших параметров реализации крупномасштабных проектов по созданию промышленных комплексов газодобычи.

**Объектом исследования** являются функционирующие и перспективные промышленные комплексы газодобычи в Западной Арктике, как сложные технологические и социально-экономические системы.

**Предметом исследования** являются экономические отношения, формирующиеся при обосновании перспектив развития промышленных комплексов газодобычи.

**Исследование выполнено** в соответствии с пунктом 1.1.20. Паспорта специальностей ВАК «Состояние и перспективы развития отраслей топливно-энергетического, машиностроительного, металлургического комплексов».

**Информационную базу исследования** составили данные открытых информационных источников, материалы, содержащиеся в геологических фондах России, действующих нормативно-правовых актах, программных стратегических документах по развитию отечественного топливно-энергетического комплекса. Источником фактографических исходных данных послужили сведения, опубликованные на официальных сайтах вертикально-интегрированных нефтяных компаний России.

**Теоретической и методологической основой диссертационной работы** служат исследования зарубежных и российских ученых в области проектного управления в отраслях топливно-энергетического комплекса, государственного регулирования и промышленной политики. Для решения поставленных задач применялись методы системного, сравнительного и стратегического анализа, прогнозирования, вероятностной оценки, моделирования денежных потоков и экспертных оценок.

**Научная новизна результатов исследования** заключается в выявлении специфических условий создания промышленных комплексов газодобычи в Арктике, а также в формировании концепции и развитии методов обеспечения их эффективного экономического развития.

**Результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем**

1. Выполнено сопоставление геолого-технических, инфраструктурных и социо-экономических условий, способствующих и препятствующих становлению промышленных комплексов газодобычи на суше и море, на осознании которого обоснована уникальность экономической оценки и управленческих решений в рамках шельфовых проектов Арктики, как правило, не имеющих аналогов и сопряженных со значительными капитальными затратами и высокой ответственностью бизнеса в части сохранения экосистем.

2. Разработан концептуальный подход к экономическому развитию промышленных комплексов газодобычи, отражающий особенности освоения ресурсного углеводородного потенциала в Арктике, с выделением базовых принципов, которые подчеркивают необходимость использования кластерных и организационно-информационных инструментов, а также целесообразность учета степени вовлеченности заинтересованных сторон.

3. Обобщены ключевые отраслевые угрозы и выявлены перспективы формирования промышленных комплексов газодобычи в Арктике, требующие детализации экономики морских проектов, что в свою очередь связано с использованием вероятностных подходов к геолого-экономической оценке и применением методов сценарного планирования. В рамках проведенного анализа также раскрыт широкий круг технико-технологических проблем развития морской газодобычи.

4. Выявлены глобальные тренды мировой энергетики и определены перспективы экономического развития промышленных комплексов газодобычи на основе подходов устойчивого развития. На базе выявленных трендов обоснованы целевые ориентиры и предложена система индикаторов эффективности экономического развития газового комплекса с использованием инвестиционных, отраслевых макроэкономических, геологических, технологических, социальных и эколого-климатических критериев.

5. Предложена концептуальная модель цифрового хранилища – банка данных геолого-технической и экономической информации, выступающего в качестве инструмента для обеспечения точности технико-экономических расчетов текущих и прогнозируемых параметров формирования и реализации проектов добычи природного газа в Арктике.

6. Сформированы стратегические альтернативы развития промышленных комплексов газодобычи в основу которых заложены различные сценарные условия фискального обложения и дифференцированы сроки начала ввода их в эксплуатацию. На этой основе разработана инвестиционная программа развития промышленных комплексов морской добычи газа в Арктике, включающая мероприятия организационно-экономического и технического характера и их стоимостную оценку.

**Теоретическая значимость.** Диссертационное исследование способствует приращению научного знания в области концептуальных и методических подходов по обоснованию экономических перспектив развития промышленных комплексов газодобычи в Арктике, а также в части систематизации проблем и возможностей освоения углеводородного потенциала для обеспечения устойчивости энергетического комплекса страны в условиях современных трансформационных процессов в мировой экономике.

**Практическая значимость работы.** Разработан комплекс мероприятий организационно-экономического характера, в том числе, в части научно-методического сопровождения проектов реализации газодобычи, а также выполнена экономическая оценка перспектив развития промышленных комплексов газодобычи в Арктике.

Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы к использованию государственным органам управления промышленностью, энергетикой, недропользованием при формировании стратегии развития работ в Арктике, а также нефтегазовыми компаниями, ведущими производственные работы по изучению и освоению сырьевой базы природного газа.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Степень достоверности результатов содержащихся в диссертационной работе, обеспечивается применением комплекса современных методов исследования, сбора и подготовки информации, анализа большого количества исследовательских работ, научной и методической литературы, нормативно-правовой базы относящейся к топливно-энергетическому комплексу, отчетов публичных нефтегазовых компаний, подтверждается публикациями в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией (ВАК) при Министерстве образования и науки Российской Федерации.

Основные положения и результаты исследований были представлены и получили положительную оценку на научнопрактических конференциях: III International scientific and practical conference «Actual problems of the energy complex: mining, production, transmission, processing and environmental protection» (АРЕС 2021), онлайн формат, июнь 2021 г; VI международная научно-практическая интернетконференция «Проблемы экономического роста и устойчивого развития территорий», Вологда, май 2021; Международная конференция и выставка «Инновации в геонауках – время открытия», Санкт-Петербург, апрель 2018.

Основные результаты и выводы исследований были представлены в Правительствах Мурманской и Архангельской областей, а также Ямало-Ненецкого автономного округа и в ООО «Газпром флот» и внедрены в Министерстве развития Арктики и экономики Мурманской области в части использования разработанных в исследовании целевых ориентиров и системы индикаторов социально-экономической и экологической эффективности развития газового комплекса и в Некоммерческой организации «Ассоциация подрядчиков арктических проектов «Мурманшельф», г. Мурманск, при оценке современного состояния развития промышленных комплексов газодобычи в Арктике.

Практические рекомендации использованы в компании ООО РусГазШельф, г. Москва, при планировании комплекса мероприятий по обеспечению морской газодобычи в условиях необходимости соблюдения принципов устойчивого развития.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 14 печатных работ, в т.ч. в изданиях, рекомендуемых ВАК – 9 статей, цитируемых в международной базе Scopus – 3.

**Объем.** Диссертация состоит из введения, 3 глав и заключения общим объемом 165 страниц, содержит 22 таблицы, 21 рисунок, список литературы включает 178 наименований.



Во введении обоснована актуальность и степень разработанности темы диссертационного исследования, сформулированы цель, задачи, объект и предмет исследования. Предложена методологическая основа и информационная база исследования, а также обозначены результаты, имеющие научную новизну и достигнутые соискателем лично. Представлена апробация полученных результатов и приведена структура диссертационной работы.

В главе 1 «Теоретические основы экономического развития промышленных комплексов газодобычи» – обобщены принципиальные особенности экономического развития промышленных комплексов газодобычи, предложены научный подход к развитию промышленных комплексов газодобычи с обоснованием необходимости учета разнородных задач, рассмотрен зарубежный опыт формирования промышленных комплексов нефтегазодобычи в Арктике.

В главе 2 «Анализ тенденций и проблем создания промышленных комплексов газодобычи в Арктике» выполнена оценка современного состояния развития промышленных комплексов газодобычи в Арктике, исследованы экономические и организационно-технические проблемы реализации газодобывающих арктических комплексов, определены возможности и целевые индикаторы экономического развития промышленных комплексов газодобычи.

В главе 3 «Экономическая оценка создания промышленных комплексов газодобычи» предложены методические подходы к оценке комплекса мероприятий по развитию газодобычи, разработан банк данных геолого-технической и экономической информации при формировании промышленных комплексов газодобычи, выполнена оценка эффективности развития газового потенциала и сформирована инвестиционная программа.

В заключении представлены основные результаты исследования.

## **II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

**1. Выполнено сопоставление геолого-технических, инфраструктурных и социо-экономических условий, способствующих и препятствующих становлению промышленных комплексов газодобычи на суше и море, на осознании которого обоснована уникальность экономической оценки и управленческих решений в рамках шельфовых проектов Арктики, как правило, не имеющих аналогов и сопряженных со значительными капитальными затратами и высокой ответственностью бизнеса в части сохранения экосистем.**

Процесс освоения морских газовых ресурсов и создание газодобывающего арктического промышленного комплекса имеет существенные отличия по сравнению с формированием традиционных промышленных комплексов в пределах сухопутной части. В таблице 1 представлено сопоставление экономических, геологических, технологических, инфраструктурных и социальных условий создания промышленных комплексов по добычи природного газа на суше и море.

Рассмотренные условия и требования важно принимать во внимание при осуществлении процесса проектирования производственных систем.

Особенности, которыми характеризуется Арктический регион, оказывают серьезное влияние как на величину требуемых инвестиционных затрат, так и на экономические перспективы, связанные с реализацией проектов по формированию промышленных комплексов газодобычи. При этом значительная капиталоемкость таких проектов и необратимость стратегических управленческих решений является ограничивающим фактором в условиях трендов «зеленой» экономики, когда объемы используемого углеводородного сырья в мировой энергетике, предположительно, будут уменьшаться.

Промышленная деятельность, связанная с изучением и освоением арктических газовых месторождений, строительством транспортных и производственных объектов оказывает существенное влияние на экосреду морских и прибрежных территорий. Существуют техногенные риски, связанные в первую очередь с повышенной вероятностью возникновения чрезвычайных ситуаций ведущих к загрязнению водных ресурсов и оказывающих влияние на биоразнообразие.

Импульс экономическому развитию газовой отрасли в части развития газодобычи в Арктике должна придать эффективная государственная политика.

Таблица 1. Сопоставление геолого-технических, инфраструктурных и экономических условий создания промышленных комплексов газодобычи на суше и море

Функциональный критерий сравнения	Промышленный комплекс по добыче природного газа	
	Территория (суша)	Арктическая акватория
Технологии геологоразведки	Отсутствие каких-либо ограничений в пространстве и во времени при проведении работ. Апробированные и широко применяемые технологии.	Сезонность проведения работ, существующий порог технологической доступности. Отсутствие российских технологий.
Технологии разработки	Наличие в большинстве случаев значительного опыта и типовых технологических решений в независимости от геолого-промысловых характеристик залежей.	Технологическая уникальность каждого отдельно реализуемого проекта, которая формируется, во многом, из-за сложных географических и природно-климатических условий (например, ледовая обстановка). Отсутствие опыта работ и применения подобных технологий. Отсутствие отечественных технологических решений.
Инфраструктура	Налаженная транспортно-логистическая система сбора и транспорта сырья. Наличие транспортных средств по обеспечению и снабжению промыслов. Развитость промышленной инфраструктуре в большинстве регионов, за исключением труднодоступных и малоизученных территорий.	Необходимость привлечения арктического флота для снабжения и обеспечения бесперебойного промышленного процесса. Технические трудности при строительстве газотранспортных внутрипромысловых и межпромысловых нитей. Отсутствие современной портовой инфраструктуры, включая береговые базы. Отсутствие прибрежных промышленных комплексов для переработки углеводородов.
Экономика	В большинстве случаев устоявшийся уровень капитальных и эксплуатационных затрат, постепенное их увеличение в связи с нарастанием доли трудноизвлекаемых запасов и низконапорного газа.	Высокая капиталоемкость, в большинстве случаев, поскольку запасы сами по себе трудно извлекаемые, места промышленной добычи труднодоступные, требуются специфические затраты. Более высокие инвестиционные риски. В значительной части случаев необходимы налоговые льготы и другие институты поддержки.
Управленческие аспекты	Развитие автоматизированных методов управления, во многом отлаженный управленческий процесс, однако требующий использования цифровых технологий. Достаточное количество опытных управленцев.	Уникальность управленческих решений. Необходимость менеджерам обладать новыми компетенциями и способностью принимать нетривиальные решения. Использование безлюдных технологий и широкомасштабное внедрение умных технологий для принятия управленческих решений.
Социум	Сохранение социальной стабильности, предоставление рабочих мест в случае перехода месторождения на завершающий этап разработки. Развитие вахтового метода.	Новые рабочие места с требованиями высокой квалификации. Использование только вахтового метода работы. Развитие коммуникативного и эргономичного пространства в условиях замкнутости морских платформ.
Экология и климатическая повестка	Нарастающие требования по сохранению экосистем. Сокращение выбросов техногенных парниковых газов, снижение утечек метана при транспортировке.	Жесткие требования по сохранению морских экосистем и биоразнообразия. Минимизация выбросов парниковых газов – достижение «нулевой эмиссии».

**2. Разработан концептуальный подход к экономическому развитию промышленных комплексов газодобычи, отражающий особенности освоения ресурсного углеводородного потенциала в Арктике, с выделением базовых принципов, которые подчеркивают необходимость использования кластерных и организационно-информационных инструментов, а также целесообразность учета степени вовлеченности заинтересованных сторон.**

В диссертации разработана концептуальная схема экономического развития промышленного комплекса газодобычи выделяющая блок экономических, социально-экологических, технологических, организационных и информационных стратегических задач. В рамках концепции предлагаются методы инструменты, включающие, в том числе, развитие рыночных институтов, интеграцию бизнеса и государства, использование сценарного планирования.

При этом организационный блок задач связан с обеспечением эффективного взаимодействия всех стейкхолдеров.

Уникальность геолого-промысловых, технико-технологических и управленческих решений требует создания информационного хранилища для тиражирования достижений проекта на следующие арктические проекты.

В процессе создания промышленных комплексов газодобычи в Арктике должна формироваться устойчивая система социально-экономических отношений между компаниями, государством и другими заинтересованными сторонами (общество, поставщики, производители оборудования и технологий).

В рамках процесса создания промышленных комплексов на основе кластерного подхода формируется ряд принципиальных закономерностей:

- создается общее открытое информационное пространство для осуществления инновационной деятельности;
- оптимизируются затраты участников промышленного комплекса;
- равномерно распределяются экономические, технологические и геологические риски между основными стейкхолдерами;
- достигается приемлемая коммерческая, бюджетная и общественная эффективность проектов газодобычи в Арктике.

В качестве системообразующего «ядра» промышленного комплекса газодобычи выступает крупномасштабный проект освоения газового месторождения с основным оператором (нефтегазовая компания или альянс компаний) реализующим проект. Формируются кооперационные связи с большим числом подрядных организаций, проектных институтов, а также поставщиков оборудования и услуг.

Кластерный подход, используемый при формировании комплекса газодобычи можно охарактеризовать, как подход с высокой инновационной ориентированностью в сравнении с традиционным отраслевым подходом. Кластерные стратегии предполагают большую эффективность за счет создания гибких производственных связей на принципах синергии и ориентации на непрерывные улучшения внутри сложной системы взаимодействий и развития.

Особенно важным можно считать то, что в рамках кластерного подхода создается благоприятная обстановка для привлечения инвестиций, необходимых для эффективного развития промышленности и газового комплекса, а также формируется среда, поощряющая инициативу, интеграцию, более полное информационное наполнение и, тем самым, стимулируя интерес у потенциальных инвесторов.

Для национальной экономики промышленные комплексы газодобычи должны исполнять также роль точек роста внутреннего рынка. Поскольку возникают новые производства инновационного характера в сопряженных и косвенных отраслях.

**3. Обобщены ключевые отраслевые угрозы и выявлены перспективы формирования промышленных комплексов газодобычи в Арктике, требующие детализации экономики морских проектов, что в свою очередь связано с использованием вероятностных подходов к геолого-экономической оценке и применением методов сценарного планирования. В рамках проведенного анализа также раскрыт широкий круг технико-технологических проблем развития морской газодобычи.**

Российские арктические акватории обладают значительным потенциалом углеводородного сырья. Согласно существующим оценкам объем извлекаемых запасов природного газа превышает 8 трлн м<sup>3</sup>, прогнозных ресурсов – 55,5 трлн м<sup>3</sup> при достаточно низкой степени геологической изученности.

Техническая доступность газового сырьевого потенциала определяется негативным влиянием ряда факторов: природно-климатических, геолого-технических и экономико-географических. Степень влияния этих факторов может быть существенно снижена за счет применения инновационных решений. Развитие газодобычи, и особенно морской, связано с решением проблем и задач технико-технологического характера.

Перспективы развития газодобычи во многом определяются экономическими параметрами и принципами экономической оценки, имеющей определенные особенности. Значительные капитальные вложения, которые необходимы на разведку и освоение газовых месторождений в арктической зоне, должны быть оправданы.

В случае технико-экономической оценки создания промышленных комплексов газодобычи, в том числе морской, необходимо учитывать и использовать ряд особенностей, таких как:

1. Технологии в большинстве случаев не апробированы.
2. Сложно оцениваемое влияние геолого-технических, природных, географических и макроэкономических факторов на затратную составляющую проекта и тем самым наблюдаются высокие инвестиционные риски.
3. Важность использования методов вероятностной оценки подтверждаемости ресурсов, детализация геолого-экономической оценки с учетом вероятностных факторов.
4. Отсутствует надежная и достоверная информационно-нормативная и аналитическая база для оценки затрат.
5. Уникальность проектов подчеркивает невозможность использования метода сравнения с аналогичным проектом.
6. Важно использовать сценарный подход, который позволяет осуществлять перспективное видение проекта, с учетом вероятностных оценок наступления различных событий.
7. Целесообразно рассмотреть возможность использования гражданско-правового режима недропользования, такого как соглашение о разделе продукции (СРП). Тем самым существует большая вероятность привлечения западных инвесторов к осуществлению технологически сложных проектов газодобычи.
8. Выбор инвестиционного решения менеджментом компании должен опираться не только на финансовую и бюджетную эффективности. Необходимо принимать во внимание социальные и экологические факторы.

**4. Выявлены глобальные тренды мировой энергетики и определены перспективы экономического развития промышленных комплексов газодобычи на основе подходов устойчивого развития. На базе выявленных трендов обоснованы целевые ориентиры и предложена система индикаторов эффективности экономического развития газового комплекса с использованием инвестиционных, отраслевых макроэкономических, геологических, технологических, социальных и эколого-климатических критериев.**

В диссертации обобщены основные тенденции развития мировой энергетической системы и газового комплекса в частности, формирующие условия высокой турбулентности формирования и экономического развития газодобычи (таблица 2).

Таблица 2. Глобальные тренды развития и возможности развития газового комплекса

Глобальные тренды	Возможности развития арктического газового комплекса
Пандемийная и постпандемийная действительность развития экономики и энергетики	Переход на перманентный анализ факторов внешнего окружения, а также постоянный их мониторинг Обеспечение гибкости и адаптивности экономического развития, путем формирования альтернативных промышленных стратегий, более широкое использование сценарного подхода. Совершенствование подходов к принятию решений и модернизация стратегического управления компании Формирование стратегических партнёрств
Усиление конкурентной борьбы на традиционных рынках углеводородных ресурсов	Формирование новых конкурентных преимуществ (бизнес сегменты газохимии и возобновляемой энергетики) Обеспечение экономической эффективности активов по всей цепочке создания конечной стоимости Максимизация ценности активов за счет внедрения принципиально новых подходов к управлению стоимостью и портфелем активов
Изменение климата, декарбонизация мировой экономики	Снижение энергоёмкости и ресурсоёмкости Развитие технологий для снижения углеродного следа по всей цепочке создания стоимости Использование возобновляемой энергии и водорода в производственных процессах Снижение объема или отказ от сжигания попутного нефтяного газа (ПНГ), сокращение утечек метана
Обеспечение экологической безопасности недропользования в Арктике	Внедрение инновационных технологических решений, повышающих экологическую безопасность Реализация мер по предотвращению аварийных ситуаций Соблюдение высоких экологических национальных и международных экологических стандартов и требований Создание систем экологического менеджмента
Технологическая трансформация и цифровизация нефтегазового комплекса	Формирование собственного научно-технологического задела Снижение уровня зависимости от импортного оборудования, техники, технологий и сервисного обслуживания Развитие собственных технологических компетенций Внедрение цифровых решений в производственные процессы и управленческие процессы

Фундаментом развития промышленных систем газодобычи в Арктике становится единство обеспечения экономической эффективности добычи, социально-экономического развития регионов и сохранения уязвимых экосистем. Перечисленные условия лежат в основе устойчивого развития газового сектора. На базе этих императивов можно сформировать систему перспективных целей развития промышленных комплексов газодобычи в Арктике в контексте концепции устойчивого развития (таблица 3).

Мировые тренды развития энергетического сектора и глобальные вызовы, такие как неблагоприятная конъюнктура цен на ресурсы, сокращение потребления углеводородов в долгосрочной перспективе, развитие рынка возобновляемой энергетики, опережающее технологическое развитие, а также ужесточение природоохранных требований, способствуют формированию новых подходов к оценке экономического развития сложных промышленных систем, связанных с добычей природного газа.

Таблица 3. Целевые ориентиры развития газового комплекса в Арктике

Направления развития	Целевые ориентиры
Экологическая безопасность	Развитие системы охраны окружающей среды, сохранение биоразнообразия в местах ведения геолого-разведочных и добычных работ. Реализация проектов по очистке территорий от загрязнений и ликвидации накопленного экологического ущерба. Реализация концепции «нулевая эмиссия CO <sub>2</sub> ».
Социальная ответственность	Повышение уровня занятости, рост благосостояния и улучшение качества жизни населения арктических регионов. Модернизация и развитие социальной и транспортной инфраструктур. Сохранение традиционных видов деятельности коренного населения Крайнего Севера.
Экономическая эффективность	Обеспечение выполнения минерально-сырьевой базы и вовлечение в разработку новых месторождений. Приток частных и государственных инвестиций в регионы. Увеличение налоговых отчислений в региональные бюджеты. Стимулирование развития смежных отраслей.

В диссертации предложен перечень индикаторов оценки эффективности создания комплексов газодобычи в Арктике (таблица 4).

Индикаторы учитывают особенности реализации арктических газовых проектов, в том числе шельфовых, специфику развития региональных экономических систем, параметры инновационного развития, а также влияние трансформации мировой энергетики.

Таблица 4. Индикаторы эффективности экономического развития ПКМГ в Арктике

Группа индикаторов	Индикаторы
1	2
Инвестиционные	-Период окупаемости, лет -Индекс доходности инвестиций -Внутренняя норма доходности -Чистый дисконтированный доход -Ожидаемый доход ( с учетом вероятности подтверждения ресурсов)
Отраслевые макроэкономические	-Объем экспорта, млрд руб. -Доход государства, млрд руб. -Объем перевозок по СМП, млн тонн / год -Выход на новые рынки, ед.
Геологические	-Объем доказанных извлекаемых запасов, трлн м <sup>3</sup> -Успешность ГРП (подтверждаемость прогнозной сырьевой базы) -Соотношение объема извлекаемых запасов и объема рентабельных запасов, доли ед. -Степень геологической изученности (объем сейсмических данных, количество поисково-оценочных и разведочных скважин)
Технологические	-Использование инновационных, наукоемких технологий в добыче и транспортировке природного газа, ед. -Доля российского оборудования и технологий в активах проекта, % -Использование цифровых технологий, ед. -Привлечение специалистов высокого уровня профессионально-технической компетентности, чел.



Группа индикаторов	Индикаторы
1	2
Социальные	-Создание рабочих мест в регионе присутствия, тыс. ед. -Развитие региональной транспортной инфраструктуры, ед. -Развитие региональной социальной инфраструктуры, ед. -Газификация российских регионов, ед.
Экологические и климатические	-Выбросы метана, млн тонн / год -Энергоемкость производства, кВт / м <sup>3</sup> природного газа -Объем ликвидированного накопленного экологического ущерба, тонн -Объем финансирования на сохранение биоразнообразия и защиту экосистем, млн руб. -Уровень утилизации ПНГ, % -Отношение суммы утилизированных и обезвреженных отходов к количеству отходов, находящихся в обращении -Энергопроизводство из ВИЭ, кВт · ч

**5. Предложена концептуальная модель цифрового хранилища – банка данных геолого-технической и экономической информации, выступающего в качестве инструмента для обеспечения точности технико-экономических расчетов текущих и прогнозируемых параметров формирования и реализации проектов добычи природного газа в Арктике.**

Формирование банка данных геолого-технической и экономической информации в системе экономического развития промышленных комплексов газодобычи предполагается с целью систематизации подготовки и хранения исходных и текущих данных реализации процесса проектирования и последующего контроля.

Создание единой базы данных по лицензионным участкам газовых месторождений, включая морские, направлено на реализацию возможностей хранения и доступа к материалам, включающим информацию из различных областей знаний. Подобный банк данных позволит организовать надежные связи между стадиями осуществления проектов и наладить эффективное взаимодействие между исполнителями.

При создании единой информационной базы целесообразно укрупнено выделять разнородные области знаний, к которым относятся: основные параметры лицензионных соглашений, условия климата и окружающей природной среды, накопленная геологическая и геофизическая информация, гидродинамические модели, инфраструктурные объекты, экономическая информация, включающая в себя, в том числе, нормативы капитальных и текущих затрат.

**6. Сформированы стратегические альтернативы развития промышленных комплексов газодобычи в основу которых заложены различные сценарные условия фискального обложения и дифференцированы сроки начала ввода их в эксплуатацию. На этой**

**основе разработана инвестиционная программа развития промышленных комплексов морской добычи газа в Арктике, включающая мероприятия организационно-экономического и технического характера и их стоимостную оценку.**

В основу сценарных условий формирования и развития промышленных комплексов газодобычи положено использование двух налоговых режимов: действующая налоговая система (ДНС) – базовый сценарий реализации проектов и использование соглашения о разделе продукции (СРП) – альтернативный сценарий реализации проектов.

Базовый сценарий предполагает реализацию комплекса мероприятий по развитию газодобычи силами отечественных компаний с применением возможных льгот, которые предусмотрены российским законодательством для условий арктического шельфа.

Сценарий, предполагающий использование СРП, обеспечивает реализацию комплекса мероприятий по развитию газодобычи силами зарубежных и отечественных компаний. Механизм раздела подразумевает под собой отличную от ДНС структуру налоговой нагрузки, что позволяет инвестору компенсировать затраты за счет продажи определенной доли добываемого природного газа на рынке.

Первоочередными крупномасштабными проектами добычи на арктическом шельфе в Карском море являются «Крузенштернский» (часть месторождения находится в акватории, часть на суше) и «Ленинградский». Возможные сроки ввода их в промышленную эксплуатацию являются также сценарными условиями и представлены в таблице 5.

Таблица 5. Прогнозируемые периоды ввода в эксплуатацию крупномасштабных проектов освоения газового потенциала

№ периода ввода в эксплуатацию	Начало разработки	Период льгот для обоих сценариев
Проект «Крузенштернский»		
I	2028	2028-2041 (14 лет)
II	2032	2032-2041 (10 лет)
III	2033	2033-2041 (9 лет)
Проект «Ленинградский»		
I	2030	2030-2041 (12 лет)
II	2037	2037-2041 (5 лет)
III	2038	2038-2041 (4 года)

Начало разработки спрогнозировано с учетом сложности и уникальности технико-технологического обеспечения процессов обустройства промысла и последующей добычи. Сроки реализации могут быть сдвинуты также в зависимости от ситуации на рынках энергоресурсов. Предполагается, что сроки подготовки к вводу в промышленную эксплуатацию месторождений ввиду их

исключительности могут увеличиться до 6 лет (проект «Крузенштернский») и 9 лет (проект «Ленинградский»). Также представлены сроки предоставления льгот по двум рассматриваемым сценариям ДНС (по НДС) и СРП (по роялти).

Сопоставление основных результирующих показателей коммерческой и бюджетной эффективности при реализации базового и альтернативного сценариев представлены в таблице 6.

Таблица 6. Эффективность сценариев реализации проекта «Крузенштернский», млрд.руб

Сценарий реализации	Период I		Период II		Период III	
	Эффективность		Эффективность		Эффективность	
	Инвестор	Бюджет	Инвестор	Бюджет	Инвестор	Бюджет
Базовый, млрд руб.	200	249	173	298	164	313
Альтернативный, млрд руб.	252	182	246	209	244	218

При реализации проекта в режиме СРП государство недополучит в бюджет от 67,6 до 94,6 млрд руб. дисконтированных поступлений в зависимости от выбранного периода запуска проекта.

Сопоставление основных результирующих показателей коммерческой и бюджетной эффективности проекта «Ленинградский» представлено в таблице 7.

Таблица 7. Эффективность сценариев реализации проекта «Ленинградский», млрд руб

Сценарий реализации	Период I		Период II		Период III	
	Эффективность		Эффективность		Эффективность	
	Инвестор	Бюджет	Инвестор	Бюджет	Инвестор	Бюджет
Базовый	-91	217	-128	224	-183	245
Альтернативный	125	86	112	89	106	90

Проект «Ленинградский» неэффективен при базовом сценарии, таким образом, предлагается использовать режим СРП.

Инвестиционная программа по реализации крупномасштабных проектов добычи газа в Западной Арктике потребует от инвестора вложений финансовых средств в объеме 2064,6 млрд руб. в течение 18 лет, при этом практически 75% указанного объема инвестиций придется на период с 2028 по 2038 г.

**В заключении** представлены основные результаты исследования.

1. Сопоставление геолого-технических, инфраструктурных, экономических и социальных условий создания промышленных комплексов газодобычи на суше и море позволяет обосновать уникальность экономических и управленческих подходов при реализации арктических проектов.

2. Концептуальный подход к экономическому развитию промышленных комплексов газодобычи должен использовать кластерные и организационно-информационные инструменты, а также учитывать степень вовлеченности заинтересованных сторон в перспективные проекты.

3. Перспективы формирования и развития промышленных комплексов газодобычи в Арктике целесообразно связывать с особенностями экономики морских проектов, которые должны использовать вероятностные подходы к геолого-экономической оценке и методы сценарного планирования.

4. Глобальные тренды мировой энергетики нацелены на обеспечение устойчивого развития, что диктует необходимость учета инвестиционных, отраслевых макроэкономических, геологических, технологических, социальных и эколого-климатических критериев для оценки целесообразности создания промышленных комплексов газодобычи в Арктике.

5. Концептуальная модель цифрового хранилища позволяет формировать банк данных геолого-технической и экономической информации для эффективной реализации существующих и формировании перспективных проектов добычи природного газа.

6. Инвестиционную программу развития промышленных комплексов газодобычи в условиях Арктики рекомендуется обосновывать на основе поэтапной, многовариантной схемы оценки коммерческой и бюджетной эффективности с учетом необходимых организационно-технологических мероприятий.

## **ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА, В КОТОРЫХ ОТРАЖЕНЫ ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **- в изданиях рекомендуемых ВАК РФ:**

1. Жуков О.В. Оценка рисков проектов разработки нефтяных и газовых месторождений с учетом безопасности осуществления технологических процессов / О.В. Жуков, В.Д. Зубарева, А.С. Саркисов // Нефть, газ и бизнес. – 2012. – №12. – 0,45/0,15 п.л. – С. 3-8
2. Жуков О.В. Показатели эффективности управления рисками нефтегазовых проектов / О.В. Жуков // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом, 2013. – №4. – 0,65 п.л. – С. 17-24
3. Жуков О.В. Оценка рисков проектов освоения месторождения арктического шельфа с учетом ущерба от возникновения аварийных и катастрофических последствий / О.В. Жуков // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2013. – №5. – 0,84 п.л. – С. 34-45

4. Жуков О.В. Освоение недр Арктики: уточнение концепции или смена приоритетов? / О.В. Жуков, Ю.П. Ампилов // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2018. – №1. – 0,8/0,4 п.л. – С. 27-34
5. Жуков О.В. Промыслово-технологические и финансово-экономические проблемы освоения углеводородных ресурсов Арктического шельфа России / Г.А. Григорьев, С.М. Маммадов, О.В. Жуков // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2018. – №1. – 0,8/0,27 п.л. – С.35-43
6. Жуков О.В. Потенциальные эффекты развития промышленного комплекса морской газодобычи в Арктике / О.В. Жуков // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2020. – №1(67). – 0,95 п.л. – С.59-68
7. Жуков О.В. Организационно-экономический механизм повышения эффективности геологоразведки при формировании газодобывающего комплекса в условиях арктического шельфа / С.М. Маммадов, В.А. Холодилов, О.В. Жуков, К.А. Баяро // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2020. – Т.15. – №1. – 0,70/0,18 п.л. – URL: [http://www.ngtp.ru/rub/2020/8\\_2020.html](http://www.ngtp.ru/rub/2020/8_2020.html)
8. Жуков О.В. Структура модели цифрового хранилища данных геолого-экономической информации / О.В. Жуков // Экономика и предпринимательство. – 2021. – №4(129). – 0,3 п.л. – С. 1240-1243.
9. Жуков О.В. Глобальные тренды и целевые индикаторы экономического развития промышленных комплексов газодобычи в Арктике / О.В. Жуков, А.Е. Череповицын // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2021. – №4. – 1,2/0,6 п.л. – С. 128-139

**– в изданиях, входящих в индекс цитирования Scopus:**

10. Zhukov O. How much do fields in the russian shelf cost amid the crisis? / O.Zhukov, S. Mammadov, Y.P Ampilov // Saint-Petersburg 2018: Innovations in geosciences & time for breakthrough. – 2018. – 0,65/0,22 п.л. – P. 44726
11. Zhukov O.V. Project implementation efficiency: developing natural gas resources of the western Arctic shelf / O.V. Zhukov, A.E. Cherepovitsyn// IOP Conference series: earth and environmental science 3, Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection. Сер. "III International Scientific and Practical Conference "Actual Problems of the Energy Complex: Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection"". – 2021. – 1.16/0.58 п.л. – P.012-032
12. Zhukov O.V. Basic Principles (Indicators) for Assessing the Technical and Economic Potential of Developing Arctic Offshore Oil and Gas Fields /

G. Stroykov; Y.N. Vasilev // Journal of Marine Science and Engineering. MDPI. – 2021. – 1,33/0,44 п.л. – URL: <https://doi.org/10.3390/jmse9121400>

**– в прочих изданиях:**

13. Жуков О.В. Анализ экономических и организационно-технических проблем при формировании газодобывающих промышленных комплексов в Арктике / О.В. Жуков // Материалы VI международной научно-практической интернет-конференции: в 2 ч. "Проблемы экономического роста и устойчивого развития территорий". Вологда. – 2021. – 0,42 п.л. – С.91-97.
14. Жуков О.В. Освоение недр Арктики: от нефти и газа к полезным ископаемым для нового технологического уклада. / Ю.П. Ампилов, О.В. Жуков // Региональная энергетика и энергоснабжение. – 2018. – №1. – 0,57/0,29 п.л. – С. 42

Автореферат

ЖУКОВ Олег Викторович

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ  
ГАЗОДОБЫЧИ В АРКТИКЕ

Технический редактор В. Ю. Жиганов

Подписано к печати 21.04.2022. Формат бумаги 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 1,28. Заказ № 21. Тираж 120 экз.

ФГБУН ФИЦ КНЦ РАН

184209, г. Апатиты, Мурманская область, ул. Ферсмана, 14