

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

Серебренников Евгений Владимирович

**Эколого–экономические перспективы добычи углеводородов
в условиях российского Севера**

5.2.3 — Региональная и отраслевая экономика
(экономика природопользования и землеустройства)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва – 2023

Работа выполнена на кафедре экономики природопользования экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель –

Кудрявцева Ольга Владимировна,
д. э. н., профессор.

Официальные оппоненты –

Курдин Александр Александрович,
к. э. н., старший научный сотрудник кафедры конкурентной и промышленной политики Экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Потравный Иван Михайлович,
д. э. н., профессор, профессор базовой кафедры «Управление проектами и программами Capital Group» ФГБОУ ВО «РЭУ имени Г.В. Плеханова».

Шевчук Анатолий Васильевич,
д. э. н., академик РЭА, руководитель отделения Совета по изучению производительных сил ФГБОУ ВО «Всероссийская академия внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации».

Защита состоится 2 марта 2023 года в 15.00 ч. на заседании диссертационного совета МГУ.052.4 Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по адресу: 119991, Российская Федерация, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 46, 3-й учебный корпус гуманитарных факультетов, экономический факультет, аудитория П-4.

E-mail совета: MGU.08.05@yandex.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в отделе диссертаций научной библиотеки МГУ имени М.В. Ломоносова (Ломоносовский просп., д. 27) и на портале: <https://dissovet.msu.ru/dissertation/052.4/2373>

Автореферат разослан «___» _____ 2023 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета МГУ.052.4,
кандидат экономических наук

А.А. Илимбетова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Важность углеводородного фактора в развитии глобальной и региональной экономики, несмотря на зеленые тренды и наступление эпохи постиндустриального общества, не ослабла, если не усилилась. Сложно переоценить влияние конъюнктуры цен на углеводороды в рамках глобальной экономики и международной торговли.

Экспоненциальный рост численности населения в мире за последние сто лет обеспечивает экспоненциальный рост потребления энергоресурсов и увеличение динамики грузоперевозок, что означает дополнительные сложности при формировании средне- и долгосрочных экономических стратегий; истощенность углеводородов наряду с новыми экологическими вызовами делает выявление перспектив отечественной добычи углеводородов на новых территориях, в частности, на арктическом шельфе, крайне актуальным.

Наличие огромных запасов углеводородов на российском арктическом шельфе сопряжено с суровыми климато-географическими условиями, логистической удаленностью, недостаточным уровнем развитости инфраструктуры, а также долгим сроком окупаемости в связи с большими инвестициями на фоне высокой волатильности рынков углеводородов; повышенными экологическими рисками. Следовательно, являясь аспектом высокого стратегического уровня значимости (национальная энергетическая безопасность), исследования российских шельфовых арктических проектов, зависящих от внешних экономических факторов (индикаторы спотовых и фьючерсных цен на углеводороды, динамика рынка «бумажной» нефти), от налоговых условий, предписаний и нормативно-правовых ограничений в области экологического права и недропользования, актуальны и необходимы.

Окупаемость шельфовых арктических проектов вариативна в зависимости от климатогеографических и физико-геологических характеристик разрабатываемого месторождения, геологоразведочных, инфраструктурных, нефтесервисных, добычных, транспортных технологий, используемых нефтегазовыми компаниями. Именно это является причиной, характеризующей существование лимитированных возможностей усредненного анализа развития отрасли, который может базироваться лишь на медианных значениях числовых показателей переменных, используемых в формулах математического

моделирования, либо допускающей микроэкономический анализ — моделирование разработки конкретных месторождений, добычных территорий в рамках проектной и практической деятельности, функционирования одной корпорации, в современных условиях российской нефтегазодобывающей отрасли — вертикально-интегрированной компании. Вследствие этого, математический анализ разработки конкретного месторождения в частном случае, вкупе с рассмотрением экологических вызовов, будет весьма актуален. Также на этом фоне значительно возрастает необходимость усиления экологического контроля, имплементации новых механизмов предотвращения техногенных происшествий, связанных с нефтеразливами, разработки мероприятий по минимизации возможного экологического ущерба. Именно поэтому необходимость усовершенствования методов оценки стоимости мероприятий по ликвидации экологических последствий нефтеразливов, унификации подходов и регламента российского экологического страхования и экологического законодательства особенно актуальны в последние годы.

Степень разработанности темы. В централизованной, командной экономике СССР крайне важным направлением исследований являлось решение проблемы восполнения минерально-сырьевой базы углеводородов. Смена экономической парадигмы в постсоветскую эпоху, а также преобразования в нефтегазовой отрасли повлияли на формирование новой теоретической базы. Рост мировых цен на углеводороды обеспечил рост национальной экономики в 2000-е годы, но в очередной раз выявил проблему зависимости сырьевой российской экономики от ценовой конъюнктуры в мире.

Это является весомой причиной разработки новой стратегии интеграции, модернизации и диверсификации рисков отечественного нефтегазового комплекса (НГК). Значительное влияние на исследование будущего развития отечественного нефтегазодобывающего комплекса (НГК) и проблем экологического страхования внесли такие ученые, как: В.В.Бушуев, О.Б.Брагинский, А.А.Конопляник, А.К.Криворотов, Я.М.Миркин, Г.А.Моткин, А.С.Тулупов, А.В.Шевчук и многие другие. Концептуальное влияние на развитие идей экономики природопользования, сбалансированного эколого-экономического роста, устойчивого развития, экологизации экономики, интернализации экстерналий оказали работы таких исследователей как Т.С.Хачатуров, С.Н.Бобылев, В.И.Данилов-Данильян. Проблемы экономики природопользования в контексте

устойчивого развития исследуют И.М.Потравный, О.В.Кудрявцева, О.И.Маликова, К.В.Папенков, С.В.Соловьева, С.М.Никоноров, И.Ю.Ховавко. Комплекс задач математического моделирования поведения нефтегазовых скважин при геологоразведке и добыче получил последовательное развитие в фундаментальных работах Д.В.Шевченко. Эволюция отечественного топливно-энергетического комплекса в целом и на определенных территориях, также в контексте энергетического перехода рассмотрена в работах А.А.Курдина, Ю.А.Плаkitкина, Л.С.Плаkitкиной, Б.Н.Филина. Среди зарубежных мыслителей, внесших вклад в развитие отрасли, можно упомянуть таких ученых, как Д.Ергин, С.Гримас, М.Портер, С.Симонс, Д.Фэй, С.Халмемисс и многих других.

Вопросам разработки методов оценки разливов нефтепродуктов на суше, море и шельфе, а также подсчета стоимости мероприятий по их ликвидации посвящено большое количество теоретических и экспериментальных работ исследователей из различных областей науки и регионов мира с конца 1970-х годов прошлого столетия. Стоит упомянуть работы С.Гримаса, С.Аллена и Дж.Долцетти, в которых математически исследована задача экспресс-оценки скорости проникновения углеводородов в почвы после аварийного разлива для целей быстрого реагирования, экспериментальные работы Дж.Фэя, результатом которых стало создание математической теории физических процессов нефтяного разлива на морской поверхности, ряд работ О.В.Кудрявцевой, Ж.Муангу, в которых исследована задача снижения экологических ущербов в энергетическом комплексе посредством определения масштабов загрязнения от разливов нефти на нефтепроводах, выявлены основные проблемы экологического страхования в России и пути их решения, а также рассмотрены проблемы страхования ответственности за загрязнение окружающей среды в российском нефтегазовом секторе. Примечательны исследования П.А.Красильникова и В.В.Середина по выявлению закономерностей и построению математических моделей распределения углеводородов по разрезу на территориях нефтеперерабатывающих предприятий, в которых последовательно развиваются идеи оценки динамики распространения и величины экологического ущерба при разливе углеводородов, а также методики возможных мероприятий по их ликвидации. Значительный вклад в развитие идей устойчивого развития в России, а также формирования концепции энергетического перехода, эволюции экономических

инструментов энергетической отрасли и интернализации экстерналий внесли работы С.Н.Бобылева, О.И.Маликовой, С.В.Соловьевой, И.Ю.Ховавко. Широко рассмотрены эколого-экономические аспекты технологического развития Арктики в работах А.В.Шевчука, в которых последовательно исследуются вопросы экологической безопасности и ликвидации накопленного экологического ущерба. Крупный вклад в исследование проблем отечественного экологического страхования внесли работы Г.А.Моткина и А.С.Тулупова, в которых развивается вопрос обязательного экологического страхования и интернализации экологических экстерналий. Стоит отметить, что большая часть работ по данной тематике посвящена разливам продуктов углеводородов на суше, на континентальных территориях, в то же время рассмотрение задач на морской поверхности и на шельфе очень важно в настоящее время: при разливе углеводородов жидкой фракции необходимо учитывать влияние морских течений, градиент температур и множество других факторов, сводящих математическое моделирование лишь к описательной модели (не говоря уже о случаях неконтролируемых выходов попутного газа на морском шельфе, описываемых задачей распространения газа в слоях жидкости, восходящей в фундаментальную механику).

С учетом интенсивной динамики развития отечественного нефтегазодобывающего комплекса за последние 30 лет, выбор дальнейшего направления развития отрасли продолжает иметь дискуссионный характер.

Фундаментальное изменение характера национальной экономики, имеющей и поныне элементы переходного характера — от централизованной к рыночной — порождает актуальность и необходимость новых идей по развитию каждой отрасли, включая такую стратегически важную, как нефтегазодобыча. Отсюда, учитывая текущее движение в сторону усиления государственного участия в управлении функционирования НГК, вытекает цель исследования.

Целью работы является комплексное выявление эколого-экономических перспектив развития добычи углеводородов в условиях Крайнего Севера. Определены **задачи** диссертационного исследования:

1. Выявить ключевые факторы развития российского нефтегазодобывающего комплекса на фоне текущей трансформации мирового рынка энергоресурсов и условия, влияющие на целесообразность освоения нефтегазовых месторождений в

российской Арктике, определить эколого-экономические перспективы добычи углеводородов в российской Арктике на фоне современных глобальных вызовов.

2. Разработать концепцию осуществления разработки, освоения и развития газоконденсатного месторождения, учитывающую ряд сценариев финансового результата.
3. Разработать метод оценки финансового обеспечения мероприятий по ликвидации предполагаемого экологического ущерба при разливах углеводородов на арктических шельфовых нефтегазодобывающих проектах.
4. Осуществить математическое моделирование разливов нефти на арктических шельфовых нефтегазодобывающих проектах, провести оценку стоимости мероприятий по ликвидации этих происшествий.

Объект исследования: арктические шельфовые нефтегазодобывающие проекты компаний ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром», ПАО «НОВАТЭК».

Предмет исследования: эколого-экономические особенности развития добычи углеводородов в русской Арктике.

Методологическую основу исследования составили положения системного подхода, синергетики, основанные на методах экономического, логического, системного анализа. Также были применены методы теоретического, эмпирического и математического исследования (функциональный анализ, метод научной интерпретации, сравнительно-аналитический анализ и т.д.). Был применен метод математического моделирования в программе Wolfram Alpha. При проведении исследования использовались данные аналитических обзоров, а также нормативно-правовые документы РФ.

Информационную базу составили научные периодические издания, материалы конференций, монографии, статистические данные, нормативно-правовая, справочная и учебно-методическая литература, а также официальные данные компаний ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром», ПАО «НОВАТЭК».

Научная новизна результатов исследования:

1. На основании выявленных ключевых факторов и условий развития нефтегазодобывающей отрасли на российских арктических шельфовых

территориях с учетом климатогеографических особенностей региона и существующих экологических и рыночных ограничений на фоне текущей глобальной турбулентности и современных экономических вызовов определены эколого-экономические перспективы добычи углеводородов в российской Арктике.

2. Разработана концепция осуществления разработки, освоения и развития Штокмановского газоконденсатного месторождения в Баренцевом море, учитывающая ряд сценариев финансового результата.
3. Проведен сравнительный анализ методических подходов недропользования, государственного регулирования и экологического права при разработке арктических нефтегазодобывающих шельфовых проектов в Норвегии, Канаде, США и России. Впервые разработан метод оценки финансового обеспечения мероприятий по ликвидации предполагаемого экологического ущерба при разливах углеводородов на арктических шельфовых нефтегазодобывающих проектах.
4. Впервые осуществлено математическое моделирование нефтеразливов на арктических шельфовых нефтегазоконденсатных месторождениях «Приразломное» и «Победа»; проведена оценка стоимости мероприятий по ликвидации данных происшествий, показавшая многократное превышение их стоимости над стоимостью добытых нефтепродуктов.

Положения, выносимые на защиту:

1. Российская нефтегазодобывающая отрасль сегодня — доминанта отечественной экономики, несмотря на «зеленую» мировую энергетическую повестку. Высокая степень выработки запасов углеводородов на отечественных месторождениях Каспийского, Волго-Уральского, Восточно-Сибирского, Охотского бассейнов, повышенный интерес Норвегии, Канады и США к шельфовым месторождениям в последние десятилетия, усиление роли Северного Морского Пути в мировой торговле, волатильная рыночная конъюнктура цен на энергоносители, сенсительная к геополитическим событиям, определяют необходимость движения отечественной нефтегазодобывающей отрасли в Арктику как задачу стратегического значения для экономики России.

Колоссальный объем разведанных запасов углеводородов российского Севера, стремительный рост энергопотребления на базе традиционных энергоносителей, повышение ежегодных медиан температур арктических широт, увеличение годичного временного лага навигации по Северному Морскому пути, развитие отечественного атомного ледокольного флота, смена вектора экспортных поставок сжиженного природного газа и сырой нефти в страны Северной и Юго-Восточной Азии, экологизация нефтегазодобывающей отрасли определяют эколого-экономические перспективы комплексного развития отечественной нефтегазодобывающей отрасли и территорий русской Арктики.

2. Концепция разработки и освоения Штокмановского газоконденсатного месторождения в Баренцевом море содержит несколько сценариев финансового результата.

Расчеты с использованием прикладного пакета программ Wolfram Alpha показали, что в медианном, базовом приближении средний срок возврата инвестиций составляет 15-20 лет. Основные характеристики данного сценария: цена 60-80 \$/баррель нефти Brent, 6-8 \$/БТЕ СПГ, морской экспорт в дружественные страны Северной и Юго-Восточной Азии, реэкспортные морские и трубопроводные поставки в европейские страны и на внутренний рынок с последующим прямым выходом на рынки потребления Евросоюза и стран Северной Америки при отмене санкционных ограничений в период 48-60 месяцев.

3. Проведен сравнительный анализ методических подходов недропользования, государственного регулирования и экологического права при разработке арктических нефтегазодобывающих шельфовых проектов в Норвегии, Канаде, США и России.

Показано, что продолжительный и успешный опыт Норвегии в области государственного управления и регулирования нефтегазодобывающей отрасли может быть внедрен в России в виде институтов государственно-частного партнерства при разработке арктических шельфовых нефтегазодобывающих проектов и может характеризоваться синергетическими эффектами для развития отрасли, а именно: имплементация частных финансовых институтов нивелирует

геополитические издержки отрасли, диверсифицирует технологические и экологические риски.

В рамках разработанного метода оценки финансового обеспечения мероприятий по ликвидации экологического ущерба при разливах углеводородов на арктических шельфовых нефтегазодобывающих проектах предложен специальный индикатор — коэффициент финансовых потерь при нефтеразливе, позволяющий оценить соотношение спотовой цены утерянных нефтепродуктов и итоговой стоимости технологий по устранению разлива.

Показано, что введение обязательного корпоративного экологического страхования шельфовых нефтегазодобывающих арктических проектов, а также обязательств по предотвращению и устранению возможного экологического ущерба характеризуются возможными мультипликативными экологическими и экономическими эффектами.

Доказана необходимость создания единой открытой базы статистических данных по экологическим катастрофам, единой государственной системы методов оценки предполагаемого экологического ущерба, а также государственной системы фискальных и конкурсно-лицензионных поощрений для нефтегазодобывающих компаний, придерживающихся высоких стандартов экологического контроля.

4. Математическое моделирование нефтеразливов на арктических шельфовых нефтегазоконденсатных месторождениях «Приразломное» и «Победа» с помощью прикладного пакета программ Wolfram Alpha показало нелинейную динамику распространения разливов в условиях сложной ледовой обстановки.

Оценка стоимости мероприятий по ликвидации нефтеразливов на арктических шельфовых нефтегазоконденсатных месторождениях выявила значительное превышение их стоимости над рыночной стоимостью углеводородов (коэффициент финансовых потерь составляет 3,13 и 3,17 раза для месторождений «Приразломное» и «Победа» соответственно).

Полученные численные оценки обосновывают необходимость создания государственного экологического фонда средств ликвидации разливов и введение обязательного корпоративного экологического страхования.

Практическая значимость диссертационной работы определяется возможностью применения выводов и результатов исследования нефтегазодобывающими компаниями при планировании новых арктических шельфовых проектов, страховыми организациями для совершенствования программ экологического страхования, а также надзорно–регулирующими органами при разработке и реализации государственной политики по развитию экологии недропользования. Материалы диссертационной работы могут найти применение при преподавании учебных дисциплин «Экономика природопользования», «Управление рисками и страхование», «Страховое дело» в высших учебных заведениях.

Апробация и реализация результатов исследования. Результаты данного исследования представлены автором на следующих международных конференциях:

1. Международная научная конференция «Экономика и экология: вызовы XXI века», посвященная 110-летию со дня рождения академика Т. С. Хачатурова 2016, стендовый доклад.

2. Международная научная конференция ИМЭМО РАН «Ускорение мирового энергетического перехода: основные направления и риски» 2021, устный доклад.

3. Международная конференция-сессия «Государственное управление и развитие России: глобальные тренды и национальные перспективы» РАНХиГС 2022, устный доклад.

4. Международная научная конференция «Хачатуровские чтения – 2022 «Устойчивое развитие и национальные цели», устный доклад.

Публикации результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 7 статей общим объемом 5,45 п.л. в изданиях, рекомендованных ВАК, в том числе 5 статей общим объемом 4,65 п.л., в журналах, рекомендованных Ученым советом МГУ для защиты в диссертационном совете МГУ по научной специальности 5.2.3 — Региональная и отраслевая экономика (экономика природопользования и землеустройства). Объем личного вклада автора в публикации из списка МГУ, выполненные автором в соавторстве, составляет 1,7 п.л., без соавторства – 2,95 п.л.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложения. Полный объем диссертации 177 страниц текста с 40 рисунками и 15 таблицами. Список литературы содержит 131 наименование.

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. РАЗВИТИЕ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ

1.1. СОСТОЯНИЕ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ РОССИИ И ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЕНИЯ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ ЗА СЧЕТ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

1.2. ОСОБЕННОСТИ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

1.3. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО ОСВОЕНИЮ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА.

ГЛАВА 2. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ ЗАПАСОВ УГЛЕВОДОРОДОВ НА РОССИЙСКИХ АРКТИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

2.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ И ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ НА ОКУПАЕМОСТЬ НОВЫХ ПРОЕКТОВ

2.2. ОКУПАЕМОСТЬ ЗАТРАТ НА ОСВОЕНИЕ АРКТИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ СЦЕНАРИЕВ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕН НА НЕФТЬ

2.3. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОКУПАЕМОСТИ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ АРКТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ.

ГЛАВА 3. УЧЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ АРКТИЧЕСКИХ ЗАПАСОВ УГЛЕВОДОРОДОВ

3.1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ОСВОЕНИЯ ЗАПАСОВ УГЛЕВОДОРОДОВ НА АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ

3.2. МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ АРКТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

3.3. ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА И ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ НА ОКУПАЕМОСТЬ АРКТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

ПРИЛОЖЕНИЕ

Содержание работы

Первая глава содержит анализ и обзор теоретических предпосылок для формирования стратегии развития добычи углеводородов в российской Арктике.

В разделе 1.1. характеризуется состояние минерально-сырьевой базы России и возможности расширения добычи углеводородов за счет вовлечения в хозяйственный оборот ресурсов российской Арктики. Эмпирически обосновывается стратегическая значимость арктических шельфовых месторождений и необходимость их разработки в ближайшей перспективе.

В разделе 1.2. рассматриваются особенности добычи углеводородов в арктической зоне: технологические, экономические и экологические аспекты. Выявлена повышенная экологическая чувствительность арктических шельфовых проектов.

В разделе 1.3. проведен сравнительный анализ зарубежного опыта реализации проектов по освоению арктического шельфа странами Арктического Совета (Россия, США, Канада, Норвегия). Рассмотрены экономические аспекты и правовые различия недропользования стран арктического клуба.

Вторая глава содержит сравнительную характеристику эколого-экономической эффективности освоения запасов углеводородов на российских арктических месторождениях.

В разделе 2.1. дано описание технологических особенностей добычи углеводородов в условиях Арктики и влияние экономических санкций на окупаемость новых проектов. Приведены основные аспекты и предпосылки негативных факторов, осложняющих развитие российской нефтегазодобывающей отрасли сегодня в целом, и на арктических шельфовых территориях в частности.

В разделе 2.2. рассмотрены факторы окупаемости затрат на освоение арктических месторождений в условиях различных сценариев изменения цен на нефть. Для расчета экономической эффективности разработки Штокмановского газоконденсатного месторождения использовались «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору финансирования» (утвержденные Министерством

экономического развития РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ). Значение ставки дисконтирования рассматривается на уровне 7.5–20% (что соответствовало уровню ключевой ставки ЦБ РФ с момента января 2008 года по ноябрь 2022), курс доллара в период 2008-2009 составлял 24-31 рублей, с января по декабрь 2022 варьировался между 63-157 рублями. Срок реализации первой фазы проекта (и планируемой окупаемости такого) — 25 лет. Цена фьючерсного контракта на нефть Brent в период 2008-2009 годов варьировалась от 43 до 133 долларов за баррель, такая высокая волатильность была связана с начавшимся мировым финансовым кризисом (пузырь ипотечного кредитования в США), в последующее десятилетие рынок углеводородов был весьма волатилен, цена на углеводороды достигала 100-120 долларов за баррель в период 2011-2014, после чего колебалась на отметке 35-80, к настоящему моменту имея значение 87-95 долларов за баррель. Стремительное падение национальной валюты по отношению к доллару и евро в период 2014-2019 года сыграло позитивную роль для экспортной составляющей нефтегазодобывающих компаний, продающих сырье и закупающих комплектующие в иностранной валюте, уплачивающих налоги и заработную плату в рублях. Стоимость сжиженного природного газа в период 2018-2022 варьировалась 6,2-8 долларов в Европе и 6,9-9,7 долларов в Азии за одну международную британскую техническую единицу газа. Математический анализ функции дисперсионных значений чистой приведенной стоимости и внутренней нормы доходности, зависящих от количества добываемого газа на месторождении, времени освоения, и средней мировой цены по рынку СПГ составляют величину ожидаемой годовой доходности до 42 миллиардов долларов, что при благоприятной конъюнктуре рынка формирует период возврата инвестиций на разработку Штокмановского месторождения сроком 15-20 лет при базовом сценарии, с учетом ставки дисконтирования, инфляции и экономических экстерналий. В процентном соотношении, падение рыночных котировок на фьючерсные контракты закупок топлива (нефти и СПГ) приведет к пропорциональному увеличению срока окупаемости, поэтому нельзя четко детерминировать величину временного лага окупаемости, основываясь лишь на усредненном анализе. Для ввода и расчета данных используется прикладной пакет Wolfram Alpha: подставляя математическую формулу расчета будущих денежных потоков с учетом ставки дисконтирования 10%, получаем, что чистый доход от добычи газа на месторождении до уплаты налогов за 25 лет составит порядка 177 миллиардов долларов,

что составляет 7,1 миллиардов год. В данном интервале срок окупаемости месторождения составит 8 лет. При расчете ставки дисконтирования 15%, данные величины составляют 92 миллиарда, 3,7 миллиарда и 14 лет соответственно. Моделирование осуществлено при оценке среднего равновесного значения цены нефтегазовых фьючерсов за последние 10 лет. Полученные величины имеют пропорциональную нелинейную зависимость от данных индикаторов. Выделено пять сценариев:

1. Негативный (цена 20-40 \$/баррель Brent, 2-4 \$/БТЕ СПГ, вектор потребления — экспортные морские поставки в дружественные страны Северной и Юго-Восточной Азии и трубопроводные поставки на внутренний рынок, пролонгация санкционных ограничений Евросоюзом и странами Северной Америки в течение периода более 72 месяцев, период возврата инвестиций — 25-30 лет, проект стремится к границе нерентабельности);
2. Умеренно-консервативный (цена 40-60 \$/баррель Brent, 4-6 \$/БТЕ СПГ, вектор потребления — морской экспорт в дружественные страны Северной и Юго-Восточной Азии, реэкспортные морские и трубопроводные поставки в европейские страны и на внутренний рынок с последующим прямым выходом на рынки потребления Евросоюза и стран Северной Америки при отмене санкционных ограничений в период 60-72 месяцев, период возврата инвестиций — 20-25 лет);
3. Базовый/медианный (цена 60-80 \$/баррель Brent, 6-8 \$/БТЕ СПГ, вектор потребления — морской экспорт в дружественные страны Северной и Юго-Восточной Азии, реэкспортные морские и трубопроводные поставки в европейские страны и на внутренний рынок с последующим прямым выходом на рынки потребления Евросоюза и стран Северной Америки при отмене санкционных ограничений в период 48-60 месяцев, период возврата инвестиций — 15-20 лет);
4. Умеренно-позитивный (цена 80-100 \$/баррель Brent, 8-10 \$/БТЕ СПГ, вектор потребления — морской и трубопроводный экспорт в страны Евросоюза и Северной Америки при умеренно-положительной динамике развития геополитической конъюнктуры и последующей отмене санкционных ограничений в течение ближайших 36-48 месяцев, период возврата инвестиций 12-15 лет)
5. Позитивный (цена 100-120 \$/баррель Brent, 10-12 \$/БТЕ СПГ, вектор потребления — трубопроводный и морской экспорт в страны Евросоюза и Северной Америки)

при положительной динамике развития геополитической конъюнктуры и последующей отмене санкционных ограничений в течение ближайших 24-36 месяцев, период возврата инвестиций 10-12 лет);

С учетом вышесказанного, следует заключить, что проект разработки Штокмановского месторождения имеет значительные перспективы, слабой стороной данного проекта является чувствительность к мировой геополитической конъюнктуре, и, как следствие, ко внешней волатильности цен спотового и фьючерсного рынка углеводородов, при падении которого произойдет значительное увеличение срока окупаемости проекта, в обратном случае данный проект станет мощным драйвером развития отечественной нефтегазодобывающей отрасли в частности, и национальной экономики в целом. Осуществленный расчет математической модели окупаемости развития Штокмановского газоконденсатного месторождения в Баренцевом море показал возможный срок возврата инвестиций проекта в течение 15-20 лет в базовом сценарии при средних показателях волатильности ценообразования на спотовом рынке газовых контрактов.

В разделе 2.3. произведен сравнительный анализ окупаемости российских и зарубежных арктических проектов на примере сравнения российской и норвежской моделей. Выявлено, что элементы норвежского механизма государственно-частного партнерства и регулирования SDFI могут быть эффективно внедрены в отечественной нефтегазодобывающей отрасли. Помимо различий в климатических условиях арктических национальных территорий акваторий и шельфа — в России, Канаде, США, Норвегии, Дании, существуют значительные отличия в законодательстве в области недропользования и фискальных обязательств. Основные налоговые обязательства в зарубежных проектах приходятся в виде налога на финансовый результат (на чистый доход или на прибыль). В сравнении с США, Канадой и Норвегией, Россия имеет минимальную ставку налога на прибыль — 20%. Норвегия – единственная страна из данного ряда, в которой отсутствует налог на валовой доход. Компании США выплачивают бонусы для получения лицензии на добычу (аналог ренты). В России бонусом служит разовый платеж, определяемый Правительством. В дополнение к рассмотрению кейса, связанного с развитием Штокмановского месторождения в Баренцевом море, сравним налоги и платежи при добыче углеводородов арктического

шельфа в странах, имеющих в этом регионе границу по акватории и шельфу — в России и Норвегии. Из этих данных можно заключить, что при развитии проекта добычи со схожими климато-географическими условиями в поле различных налоговых законодательств России и Норвегии имеет место рентабельность в обоих случаях со следующими различиями:

1. В России льготы по НДС и экспортным пошлинам, позитивные для добывающих компаний, создают риски недополучения налоговых поступлений, однако развитие соответствующих инфраструктур, создание рабочих мест и дивиденды в рамках акционного пакета государственного участия нивелируют таковые;
2. В Норвегии фискальные обязательства, накладываемые на финансовый результат уменьшают налогооблагаемую базу, при этом достаточно высокая ставка налога на прибыль приносит государству большие доходы вне зависимости от инвестиционного участия в нефтегазодобывающих проектах, механизм SDFI (State's Direct Financial Interest — Государственного Прямого Финансового Участия) обеспечивает снижение рисков, весьма высоких в арктических проектах.

SDFI – значительный механизм норвежской фискальной политики в области добычи из национальных недр. Он представляет собой систему государственно-частного партнерства, где государство напрямую участвует в нефтегазодобывающих проектах. Правительство инвестирует свою долю средств в проекты, разделяя также издержки с частным капиталом, а впоследствии напрямую получает пропорциональную долю валового дохода от проекта. Сегодня SDFI применяется на самых перспективных лицензионных участках на шельфе, поэтому с учетом функционирования более прямой системы государственного участия в нефтегазодобыче, в сравнении с российским законодательством, доля доходов норвежского государства выше, чем в России. Более дифференцированный норвежский инвестиционно-фискальный подход актуализирует государственно-частное партнёрство, более доступный выход на проекты частным инвесторам обеспечивает равновесную выгоду как государству, так и частному бизнесу, а также диверсифицирует возможные риски в арктических проектах, разделяя их между всеми инвесторами в равных долях. В проектах с особо сложными климато-геологическими условиями, где финансовые риски особенно чувствительны, условия российского инвестиционно-фискального законодательства становятся весьма

благоприятны. Успешное освоение недр — результат жесткого контроля со стороны государства.

Третья глава содержит анализ эколого-экономических факторов при разработке арктических запасов углеводородов.

В разделе 3.1. рассмотрены экологические риски освоения запасов углеводородов на арктическом шельфе. Предложен общий метод возможной оценки финансового обеспечения мероприятий по ликвидации предполагаемого экологического ущерба при разливах углеводородов на арктических шельфовых нефтегазодобывающих проектах, рассмотрены модели нефтеразливов на арктических шельфовых месторождениях «Приразломное» и «Победа», проведена оценка стоимости мероприятий по ликвидации этих происшествий, предложено введение специального индикатора — коэффициента финансовых потерь при нефтеразливе. Проведен сравнительный анализ экологического законодательства в области недропользования России, Норвегии, США и Канады, на этой основе выдвинуты тезисы, которые могут быть применимы для оптимизации текущего российского законодательства и экологического страхования. Автором предложена методика расчета возможной оценки финансового обеспечения мероприятий по ликвидации предполагаемого экологического ущерба при разливе углеводородов на арктическом шельфовом нефтегазодобывающем проекте:

$$F = V_1 \cdot P_1 + V_2 \cdot P_2 + V_3 \cdot P_3,$$

где:

F — сумма финансового обеспечения (руб.);

V_1 — временной промежуток необходимого фрахта траловых кораблей боновых заграждений и сбора продуктов разлива, оборудованных скиммерами, размельчающими ледовую массу, пропитанную жидкой нефтью (время использования в часах);

P_1 — стоимость фрахтового договора для данного происшествия, измеряемая по формуле:

$$P_1 = p \cdot N,$$

где:

p — цена фрахта одного судна за единицу времени (руб.);

N — количество необходимых кораблей;

V_2 — временной промежуток необходимого фрахта подводных носителей и боновых заграждений для сбора продуктов разлива (время использования в часах);

P_2 — стоимость фрахтового договора аренды подводных носителей и боновых заграждений для данного происшествия (руб.);

V_3 — количество необходимых для данного происшествия химических реагентов расщепления нефтепродуктов (диспергентов, в килограммах);

P_3 — рыночная/оптовая стоимость диспергентов (рублей за килограмм).

Формирование значений V_1 , V_2 и V_3 является следствием параметров нефтеразлива: радиуса, площади покрытия, количества выбросов, временной динамики распространения.

Для оценки динамики распространения возможного нефтеразлива на арктическом шельфовом нефтегазодобывающем проекте в незамерзающей зоне и зоне молодого льда возможно применение частного решения задачи распространения нефтяного пятна на морской поверхности: используя уравнение непрерывности, стационарное уравнение движения жидкости и закон сохранения массы, задающие функцию радиуса распространения нефтяного пятна в зависимости от нескольких параметров в осесимметричном приближении, получим:

$$r = a \cdot \left(\frac{\rho - \rho_0}{\rho} \cdot g \cdot V \cdot t^2 \right)^{0,25},$$

где:

a – коэффициент пропорциональности ($a = 1,14$ получен экспериментально);

ρ – плотность морской воды;

ρ_0 – плотность жидких углеводородов;

g – ускорение свободного падения;

V – объем разлива жидких углеводородов за время t ;

t – время, прошедшее с момента неконтролируемого выхода жидких углеводородов на морскую поверхность.

Подставляя в указанное уравнение соответствующие данному месторождению коэффициенты, возможно осуществить математическое моделирование динамики распространения нефтяного пятна во времени, его радиуса и площади. Эта закономерность, экспериментально полученная Д. Фэем в 1971 г., включена в «Методические рекомендации по оценке опасности подводных потенциально опасных объектов во внутренних водах и территориальном море Российской Федерации» (утверждено МЧС России 02.12.2021 № ДЗ-17-802-5172-ВЯ) после анализа динамики

нефтеразлива под Новороссийском осенью 2021 года и его последующей ликвидации. Решение задачи нефтеразлива на морской поверхности, полученное ФЭМ, содержит три вариации этой формулы, отражающие изменение динамики распространения разлива (инерционная, вязкая и поверхностно-гравитационная фаза). В контексте рассматриваемой задачи осуществлена аппроксимация, использующая формулу лишь первого, инерционного этапа, отражающего максимальную динамику разлива с учетом прошедшего с начала происшествия времени.

Формула суммарной стоимости финансового обеспечения мероприятий по ликвидации аварий разливов нефти в общем виде:

$$F = V_1 \cdot p \cdot N + V_2 \cdot P_2 + V_3 \cdot \pi \cdot r^2,$$

С учетом того, что время осуществления операции по устранению экологического ущерба и время разлива – две различные динамические величины, принимая новые обозначения переменных:

$$\begin{aligned} V_1 &= V_2 = T, \\ p \cdot N + P_2 &= x, \\ V_3 &= y, \end{aligned}$$

и подставляя новые обозначения, получим итоговую формулу:

$$F(t, T) = T \cdot x + y \cdot \pi \cdot a^2 \cdot \left(\frac{\rho - \rho_0}{\rho} \cdot g \cdot V \cdot t^2 \right)^{0,5},$$

где T – время, потраченное на реализацию мероприятий по ликвидации последствий нефтеразлива (в часах); x – суммарная спотовая стоимость оборудования и транспорта для реализации мероприятий по ликвидации разлива (руб.); y – количество необходимых для данного происшествия химических реагентов расщепления нефтепродуктов (диспергентов, в килограммах).

Учтем также, что между значениями t и T существует временной лаг, выражающий зависимость данных величин:

$$t = T + C,$$

где C – константа, выражающая временной промежуток между началом разлива и началом мероприятий по его устранению, т. е. среднее время прибытия судов ликвидации аварий разливов нефти (далее ЛАРН) на место разлива от порта приписки.

Исследуем полученную функцию суммарной стоимости:

$$F(t) = (t - C) \cdot x + y \cdot \pi \cdot a^2 \cdot t \cdot \left(\frac{\rho - \rho_0}{\rho} \cdot g \cdot V \right)^{0,5}.$$

Фактически функция суммарной стоимости мероприятий по устранению разлива принимает вид линейной функции от времени. Получим максимальное значение функции стоимости и значение времени, в течение которого оно достигается; линейный функциональный участок, описывающий динамику распространения разлива, характерен для обоих подходов, это важно при получении конечного финансового результата на мероприятия ЛАРН.

Также предлагается введение специального коэффициента:

$$K = \frac{F}{V \cdot P \cdot T},$$

где:

V — объем разлива (в метрах кубических);

P — равновесная среднегодовая биржевая стоимость данной марки нефти (в USD);

T — равновесный среднегодовой биржевой курс национальной валюты (к USD);

F — итоговая стоимость технологий по устранению нефтеразлива.

Данный показатель может служить сравнительным индикатором финансовых потерь компаний при нефтеразливах, статистическим показателем для создания единой эколого-экономической базы данных о происшествиях, учитываться страховыми компаниями, брокерами при составлении договоров и государственными органами экологического надзора при вынесении штрафов.

В качестве примеров рассмотрена нефтедобыча на морской ледостойкой стационарной платформе (МЛСП) «Приразломная», находящейся на шельфе Печорского моря в 60 километрах от береговой линии (проект ПАО «Газпром», добыча начата в декабре 2014 года) и добычу нефти на Восточно-Приновоземельском месторождении «Победа», скважина Университетская-1 (проект ПАО «НК «Роснефть», добыча ведется с сентября 2014), находящемся на территории Карского моря в 250 километрах от материковой зоны (Таблица 1). Эти проекты являются уникальными, пионерными для мировой нефтегазодобывающей отрасли в плане сложности климатических условий, северной широтности, являются одними из немногих функционирующих на сегодняшний момент арктических шельфовых проектов полного цикла: бурение, добыча, хранение, подготовка и отгрузка на нефтеналивные суда.

Таблица 1. Сравнение месторождений «Приразломное» и «Победа» по геофизическим характеристикам и параметрам добычи

Месторождение	Геофизические характеристики	Параметры добычи
«Приразломное», проект ПАО «Газпром»	Глубина моря 19-20 метров Объем запасов более 70 миллионов тонн	$H = 0.01$ м $q = 0.175$ м ³ /с $\varepsilon = 1.8 \cdot 10^{-7}$ м ³ /с $a = 5 \cdot 10^{-4}$ м ² /с (плейстоценовый известняк)
«Победа», проект ПАО «НК «Роснефть»	Глубина моря 80-90 метров Объем запасов более 100 миллионов тонн	$H = 0.01$ м $q = 0.325$ м ³ /с $\varepsilon = 2.2 \cdot 10^{-7}$ м ³ /с $a = 6.5 \cdot 10^{-4}$ м ² /с (юрский мел)

Источник: составлено автором.

Наиболее эффективным методом ликвидации разливов в широтах расположения месторождений является механический метод с использованием подвижных скиммеров для сбора, диспергентов для переработки и смыва нефтепродуктов, а также подводных носителей ЛАРН (ликвидации аварий разливов нефти) в качестве сборных емкостей. Учитывая среднюю плотность нефтеконденсата порядка 800 кг/м³, дебит скважин, время растекания, объем разлива нефти представляет ЧС федерального значения в обоих рассмотренных случаях. Исходя из рыночной ценовой конъюнктуры фрахта (Архангельск), аренды оборудования для сбора нефти в акватории российской Арктики (Архангельск, Новый Уренгой, Нарьян-Мар), стоимости химических диспергентов (среднерыночная стоимость — 400 рублей/килограмм на метр квадратный), автором был осуществлен математический расчет средней стоимости мероприятий по ликвидации предполагаемого экологического ущерба, представленный в таблицах ниже (Таблица 2, Таблица 3).

Таблица 2. Стоимость технологий устранения нефтеразлива на месторождении «Приразломное»

Название технологий и оборудования	Объем работ	Стоимость

Траловые суда, оборудованные скиммерами, V_1	Площадь 342 000 м ² , время разлива 28 часов, радиус 330 м, масса нефти 14112 тонн, объем 17640 м ³	302 880 000 рублей
Подводные носители и боновые заграждения, V_2	Площадь 342 000 м ² , глубина 5,2 см	43 000 000 рублей
Диспергенты переработки, V_3	Площадь 342 000 м ²	79 800 000 рублей
Время	$t = 23,5$ часа	Итого: 425 680 000 рублей

Источник: составлено автором.

Таблица 3. Стоимость технологий устранения нефтеразлива на месторождении «Победа»

Название технологий и оборудования	Объем работ	Стоимость
Траловое судно, оборудованное скиммерами, V_1	Площадь 1270000 м ² , время разлива 44 часа, радиус 640 м, масса нефти 72800 тонн, объем 91100 м ³	1771 563 000 рублей
Подводные носители и боновые заграждения, V_2	Площадь 1270000 м ² , глубина 6,4 см	287 950 000 рублей
Диспергенты переработки, V_3	Площадь 1270000 м ²	431 365 000 рублей
Время	$t = 24,3$ часа	Итого: 2 490 878 000 рублей

Источник: составлено автором.

Итоговые величины, указанные в таблицах, не включают зарплатный фонд, страховые платежи и учет возможных штрафов со стороны Росприроднадзора, функционирующего в контексте текущих методик. Размер ожидаемых страховых выплат, определяемый рекомендациями Международной конвенции о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью (CLC 92), составляет 400 SDR (специального права заимствования за тонну выбросов) для показателей модели разлива

на «Приразломном», то есть 914 458 000 рублей, на месторождении «Победа» — 2400 SDR, что эквивалентно сумме 5 456 748 000 рублей. Рыночная стоимость финансовых потерь разлива нефтепродуктов составляет в среднем 127 008 000 рублей для месторождения «Приразломное» ($K = 3,13$) и 655 920 000 рублей для месторождения «Победа» ($K = 3,17$), где равновесная среднегодовая биржевая стоимость данной марки нефти — 80 USD, равновесный среднегодовой биржевой курс национальной валюты — 76,92 RUB/1 USD. Исследование функции финансового обеспечения мероприятий по ликвидации предполагаемого экологического ущерба при разливе углеводородов на арктических шельфовых нефтегазодобывающих месторождениях «Приразломное» и «Победа» позволили рассчитать максимумы затрат, а также время с момента начала разлива, на которое приходится эти значения — 23,5 и 24,3 часа соответственно, что практически совпадает с функциональной динамикой разлива.

В разделе 3.2. рассмотрены возможные механизмы государственной поддержки внедрения передовых технологий при реализации арктических проектов, выявлены основные направления: геологоразведка, нефтесервис, логистика и разработка неконвенциональных углеводородов в долгосрочной перспективе.

В разделе 3.3. рассмотрено влияние энергетического перехода и формирования модели низкоуглеродной экономики на окупаемость арктических проектов. Выявлено отсутствие фундаментальных негативных факторов для дальнейшего развития отрасли.

В заключении приведены выводы и научные результаты, выносимые на защиту.

Публикации результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 7 статей общим объемом 5,45 п.л. в изданиях, рекомендованных ВАК, в том числе 5 статей общим объемом 4,65 п.л., в журналах, рекомендованных Ученым советом МГУ для защиты в диссертационном совете МГУ по научной специальности 5.2.3 — Региональная и отраслевая экономика (экономика природопользования и землеустройства). Объем личного вклада автора в публикации из списка МГУ, выполненные автором в соавторстве, составляет 1,7 п.л., без соавторства – 2,95 п.л.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ имени М. В. Ломоносова по специальности:

1. Кудрявцева О.В., Серебренников Е.В. Перспективы развития Российской нефтегазодобывающей отрасли в контексте энергетического перехода и формирования модели низкоуглеродной экономики // Экономическое возрождение России. – 2022 – No 2 – С. 137-143 DOI. (общий объём 0,78 п.л., личный вклад 0,39 п.л., пятилетний импакт-фактор журнала РИНЦ: 1,754)
2. Маликова О.И., Серебренников Е.В. Эколого-экономические риски освоения запасов углеводородов и технологии ликвидации нефтеразливов на российском арктическом шельфе // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2022 – No 3 – С. 59-68. (общий объём 1,14 п.л., личный вклад 0,57 п.л., пятилетний импакт-фактор журнала РИНЦ: 0,468)
3. Серебренников Е.В. Экономико-правовые особенности экологического страхования арктических шельфовых нефтегазодобывающих проектов на примере месторождения «Победа» // Экономика устойчивого развития. – 2022 – No 2– С. 173-175. (общий объём 0,34 п.л., личный вклад 0,34 п.л., пятилетний импакт-фактор журнала РИНЦ: 0,216)
4. Кудрявцева О. В., Серебренников Е. В. Использование математических методов исследования для анализа эколого-экономических перспектив Российских арктических нефтедобывающих шельфовых проектов // Russian Journal of Economics and Law (Актуальные проблемы экономики и права). — 2022. — Т. 16, No 3. — С. 535-547 DOI. (общий объём 1,48 п.л., личный вклад 0,74 п.л., пятилетний импакт-фактор журнала РИНЦ: 1,016)
5. Серебренников Е.В. Стратегические и экологические особенности развития добычи углеводородов в российской Арктике // Инновации и инвестиции. – Издательство Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс» (Москва) – 2019 – No 5, С. 282-289. (общий объём 0,91 п.л., личный вклад 0,91 п.л., пятилетний импакт-фактор журнала РИНЦ: 0,364)

Прочие публикации по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях:

1. Серебренников Е.В. Развитие методических подходов в экологическом страховании арктических шельфовых нефтегазодобывающих проектов на примере Приразломного месторождения // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2022 – No 3 – С. 132-138 DOI. (общий объём 0,32 п.л., личный вклад 0,32п.л., пятилетний импакт-фактор журнала РИНЦ: 0,507)
2. Серебренников Е.В. Анализ развития арктического шельфового нефтегазодобывающего проекта на примере Штокмановского месторождения // Финансовые рынки и банки. Издательство Общество с ограниченной ответственностью Издательство «КноРус» (Москва) – 2022 – No 3 – С. 108-111. (общий объём 0,48 п.л., личный вклад 0,48 п.л., пятилетний импакт-фактор журнала РИНЦ: 0,508)