



УТВЕРЖДАЮ

И.о. Управляющего директора

«Южморгеология»

Богданов М.Ю.

2022 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Мамедова Рустама Ахметовича на тему «Условия формирования углеводородных систем и оценка перспектив нефтегазоносности Восточно-Сибирского моря», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Актуальность темы исследования. Актуальность исследования заключается том, что работа посвящено анализу геологического строения и выявлению условий формирования углеводородных систем акватории Восточно-Сибирского моря, которое относится к числу наименее изученных акваторий России. Большой объем новых геолого-геофизических данных в период с конца 1990-х до 2017 гг. был получен по южной – Новосибирской впадине Восточно-Сибирского моря, представления о строении которой ранее базировались почти исключительно на результатах интерпретации грави- и магнитометрических данных и незначительном объеме сейсмических материалов, полученных по единичным рекогносцировочным профилям. Эти данные позволили существенно обновить, расширить и в ряде случаев детализировать представления о строении фундамента и отдельных опорных горизонтов осадочного чехла этой части акватории. Тем не менее, в связи с отсутствием скважин глубокого бурения в акватории, ее изученность остается весьма низкой, и пока не позволяет построить однозначные геолого-геофизические модели. В связи с этим, в целях оптимизации и повышения эффективности дальнейших нефтегазопоисковых исследований, определения перспективных направлений, методов и объемов морских нефтегазопоисковых работ в акватории Восточно-Сибирского моря в рамках диссертационной работы выполнена ревизия геолого-структурной, геостратиграфической и седиментационной моделей бассейна, их обоснованности геолого-геофизическими данными; изучены вероятные ГАУС осадочного чехла, включая вероятность их наличия, строения и развития, в том числе принципиальной способности генерировать и аккумулировать значимые объемы углеводородов; выполнено ранжирование, на этой основе, районов по перспективности.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является выявление условий формирования углеводородных систем, их строение и развитие, в том числе способности генерировать и аккумулировать значимые объемы углеводородов, с целью оценки перспектив нефтегазоносности акватории Восточно-Сибирского моря.

Автором решались следующие основные задачи:

- Сбор и анализ доступных геолого-геохимических материалов, актуализация и создание базовой геолого-геофизической модели Восточно-Сибирского моря.
- Геодинамический и палеотектонический анализ формирования осадочных бассейнов и генерационно-аккумуляционных углеводородных систем (ГАУС); актуализация палеогеографических и фациальных схем для основных этапов развития осадочных бассейнов.
- Разработка пространственно-временных цифровых моделей осадочных бассейнов и ГАУС
- Изучение процессов формирования и эволюции углеводородных систем их строения и развитие.
- Количественная оценка объемов генерации, миграции и аккумуляции в углеводородных системах, оценка перспектив нефтегазоносности и определение основных направлений поисково-разведочных работ на нефть и газ в акватории Восточно-Сибирского моря.

Структура работы и содержание. Работа состоит из введения, семи глав, заключения, списка сокращений и списка использованной литературы (50 источников).

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определен объект исследований, поставлена цель работы и определены основные задачи, необходимые для ее достижения. Сформулированы защищаемые положения; научная новизна и практическая значимость исследования. Приведены сведения о личном вкладе автора, пробации работы и публикациях по теме работы. Дана структура и объем диссертационной работы.

В первой главе «Анализ геолого-геофизической информации, база геолого-геохимических данных и методика исследований» детально рассмотрены история и степень геофизической (сейсмической, гравиметрической и магнитометрической), геологической (геологическая съемка и картировочное бурение) и геохимической изученности акватории. Описаны методы исследований (геодинамический анализ, бассейновый анализ и исследование углеводородных систем) и обозначен фактический материал, вошедший в основу данной работы.

Во второй главе «Особенности геологического строения Восточно-Сибирского моря» автор констатирует, что в структурно-тектоническом отношении шельф Восточно-Сибирского моря представляет собой один из наиболее сложных регионов Арктической подводной окраины Евразии. В его структуре сочетаются разнородные по происхождению (платформенные и складчатые) и разновозрастные (от докембрийских до киммерийских и раннеальпийских) тектонические элементы, которые связаны в единую синокеаническую окраинно-материковую платформенную структуру (Восточно-Арктическую метаплатформу), сформированную преимущественно в мелу – кайнозое, в эпоху образования Северного Ледовитого океана в его современной геолого-геоморфологической конфигурации.

В границах Восточно-Сибирского моря на основании анализа морфологии поверхности разновозрастного фундамента в направлении с севера на юг в составе указанной метаплатформы выделяются две разновозрастные «доокеанические» подвижные платформенные области – Восточно-Арктическая эпикаледонско-эпибайкальская («гиперборейская», эпигренвильская?) и Новосибирско-Чукотская эпикиммерийская. Их очертания на уровне поверхности фундамента определяются системами продольных (к простиранию шельфовой зоны) и поперечных тектонических сутур, которые на океаническом этапе развития региона (поздняя юра(?)- кайнозой) частично наследуют и объединяют фрагменты более древних разломов земной коры.

Основными источниками для характеристики осадочного разреза платформенных районов Восточно-Сибирского моря (в значительной мере гипотетической), в том числе

включающих глубокие и сверхглубокие прогибы и впадины его центрального и северного районов, являются результаты геолого-геофизических исследований на островах и акватории в период 1999–2016 гг.

На основе этих и других материалов автором составлена сводная принципиальная хроностратиграфическая схема осадочного чехла Восточно-Сибирского моря и прилегающих областей Северного Ледовитого океана (схема представлена в работе).

В третьей главе «Нефтегазоносность акватории Восточно-Сибирского моря» рассмотрено нефтегазогеологическое районирование акватории, большую часть которой занимает Восточно-Арктическая потенциально нефтегазоносная провинция (ПНГП). Анализ имеющегося материала позволяет выделить в разрезе осадочного чехла в пределах шельфа Восточно-Сибирского моря потенциальные нефтегазоносные комплексы (ПНГК): нижнемеловой (доаптский) и верхнемел-палеогеновый. Автор указывает, что фактические открытия скоплений углеводородов в акватории Восточно-Сибирского моря и прилегающих островных и континентальных территориях отсутствуют. В то же время, на Новосибирских островах, по результатам геологических съемок, в обнажениях островов Анжу установлены битумопроявления, а в картировочных скважинах на территориях и в проливах между островами Анжу, Ляховскими и континентальными побережьями – проявления углеводородных газов. На Земле Бунге, островах Фаддеевский, Новая Сибирь, в проливах Санникова и Дм. Лаптева выходы природных газов зафиксированы в картировочных скважинах, вскрывших отложения мела и кайнозоя. На островах Фаддеевский и Новая Сибирь в плиоцен-нижнеплейстоценовых отложениях выявлены повышенные концентрации метана.

Автор отмечает, что наличие любых, даже незначительных признаков нефтегазоносности в разрезе указывает на существование генерационно-аккумуляционных углеводородных систем.

В четвертой главе «Геодинамический анализ формирования и эволюции осадочных бассейнов Восточно-Сибирского моря» В результате проведенного структурно-тектонического моделирования сформирована региональная модель, включающая четыре основных осадочных комплекса: доаптский, апт-верхнемеловой, палеогеновый, неоген-четвертичный.

Для анализа геодинамического и палеотектонического развития бассейнов, по результатам бассейнового моделирования, автором были созданы трехмерные и двухмерные структурно-тектонические модели осадочных бассейнов Восточно-Сибирского моря, включающие четыре основных поверхности: предаптское несогласие, поверхность палеогена, кровля неогена и современный рельеф дна.

В пятой главе «Углеводородные системы. Основные элементы и их характеристика» приводятся обоснования входных данных для бассейнового моделирования. Автором дана характеристика генерационно-аккумуляционных углеводородных систем, выделенных в результате моделирования.

В этой главе приводятся обоснования первого защищаемого положения «Условия седиментации, геодинамический и тепловой режимы восточно-арктических осадочных бассейнов способствовали формированию углеводородных систем в апт-верхнемеловом и палеоцен-эоценовом осадочных комплексах, приуроченных к крупным депоцентрам: Лаптевоморскому, Восточно-Сибирскому, Северо-Чукотскому и Дремхедскому».

В шестой главе «Оценка геологических рисков» рассмотрена методика оценки геологических рисков, проведен анализ основных четырех факторов, влияющих на геологический успех открытия месторождения (залежи). Дана оценка вероятности геологического успеха для всех изученных генерационно-аккумуляционных углеводородных систем Восточно-Сибирского моря.

В седьмой главе «Прогноз скоплений углеводородов по результатам моделирования и перспективы поисков нефти и газа» автор проводит анализ результатов моделирования и дает обоснование второго и третьего защищаемых положений

«Наиболее вероятные области аккумуляции УВ в резервуарах апт-верхнемелового комплекса располагаются преимущественно в их прибортовых частях на глубинах около 5 км, а в палеоцен-эоценовом комплексе в центральных частях изученных бассейнов, на глубинах 5- 6 км, и в меньшей степени – в прибортовых на глубинах до 2–3 км», «Особенности формирования и развития клиноформного верхнепалеоген-неогенового комплекса Восточно-Сибирского моря, указывают на высокую вероятность существования самостоятельной гипотетической углеводородной системы с нефтегазоматеринскими толщами (НГМТ) в его основании и несколькими резервуарами в проксимальных и дистальных частях клиноциклитов, которые представляют значительный интерес для поисков углеводородов».

По результатам моделирования и анализу геологических рисков автор обосновывает направление дальнейших геологоразведочных работ.

В *заключении* изложены основные результаты и выводы. Анализ диссертации показал, что все они достаточно обоснованы проведенными исследованиями.

Научная новизна исследования. К результатам исследований, содержащих научную новизну несомненно относится следующее:

1. Разработанные геологические модели осадочных бассейнов акватории Восточно-Сибирского моря, учитывающие новейшие результаты геолого-геофизических исследований, характеризующие условия седиментации (палеогеографические, литолого-фациальные модели) и геологическое развитие осадочных бассейнов (структурно-геодинамические системы), а также нефтегазоносность осадочного разреза, компонентный состав углеводородных систем, включая тепловой режим и прочее.
2. Выполненный комплексный бассейновый анализ изучаемой территории с позиций концепции углеводородных систем, включая численное моделирование тепловой истории осадочных бассейнов, а также эволюции ГАУС.
3. Установленные границы распространения прогнозируемых углеводородных систем, выделены области наиболее вероятной аккумуляции углеводородов, и таким образом, выполнен пространственный прогноз зон наиболее вероятного углеводородонакопления в пределах акватории Восточно-Сибирского моря.
4. Изученные геологические риски на современном уровне изученности территории и дана оценка вероятности открытия промышленных скоплений УВ, учитывающая текущие неопределенности геолого-геофизической информации.
5. Рекомендации по оптимизации дальнейших геологоразведочных работ (ГРР) в направлении снижения геологических рисков.

Апробация работы и публикации. Основные положения диссертационной работы были доложены на десяти российских и международных конференциях: «Геомодель 2020»; 22-я научно-практическая конференция по вопросам геологоразведки и разработки месторождений нефти и газа, 2020; Международная научно-практическая конференция, Казань: Изд-во «Ихлас», 2020; IX Международная научная конференция молодых ученых «Молодые – Научкам о Земле», МГРИ 2020; «Geonature 2021»; 7-я научная конференция по разведке недр, 2021; X Международная научная конференция молодых ученых «Молодые – Научкам о Земле», МГРИ 2021; XIX Всероссийская конференция-конкурс студентов и аспирантов «Актуальные проблемы недропользователя», 2021; Journal of Petroleum Exploration and Production Technology, 2021; IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Science and Technology Conference "Earth Science" – Chapter 4",

2021; «Geomodel 2021» Conference Proceedings, 2021, FarEastCon-2021 (Владивосток), а также опубликованы три статьи в изданиях из перечня ВАК РФ: Экспозиция Нефть Газ, 2020; Известия высших учебных заведений. Геология и разведка, 2020; Недропользование XXI век, 2020.

Научная и практическая значимость работы. Выполненное моделирование углеводородных систем и комплексный бассейновый анализ в пределах акватории Восточно-Сибирского моря позволили определить основные направления поисково-разведочных работ на нефть и газ в мезозойско-кайнозойских отложениях осадочного чехла. Выделены наиболее перспективные районы для постановки дальнейших нефтегазопроисловых исследований.

Определены региональные тренды нефтегазоносности акватории Восточно-Сибирского моря, выполнена ресурсная оценка УВ.

Результаты работы могут быть использованы в будущем для обоснования постановки геолого-разведочных работ.

Замечания и дискуссионные вопросы.

Техническое замечание к автореферату диссертационной работы – содержание глав 6 и 7 диссертационной работы вошли в главу 5 автореферата.

В работе не выполнен анализ устойчивости модели к неопределенностям входных данных.

Наряду с анализом геологических рисков ГАУС следовало бы выполнить аналогичный анализ для выделения перспективных участков, чтобы оценить вероятность открытия промышленных скоплений на каждом из них.

Замечания не снижают научной и практической ценности результатов исследования. Диссертация Мамедова Р.А. является завершенным научным исследованием и удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 2842, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Автор представленной на отзыв диссертационной работы Мамедов Рустам Ахметович заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Отзыв составил:

М.В. Круглякова, директор НАЦ «Союзморгео», кандидат геолого-минералогических наук.

Подпись

Настоящий отзыв рекомендован в качестве отзыва ведущей организации.

Протокол № 6 от 15.08.2022 г.

Председатель УС гл. геолог АО «Южморгеология» Сенин Б.В., доктор геолого-минералогических наук

Подпись

Подпись Сенина Б.В., Кругляковой М.В.
Завершено
ДИРЕКТОР ПО РАБОТЕ
С ПЕРСОНАЛОМ
Е.И. Гладкова

