

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук Куницыной Ирины Владимировны по теме:

«Девонско-триасовая история тектонического развития южной части Северного Каспия»

по специальности 1.6.1 - Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика (геол.-минерал. науки)

Актуальность темы диссертации. Львиная доля текущей добычи нефти и газа в России обеспечивается запасами месторождений, которые были открыты в основном в советский период. Созданная в этот период огромная ресурсная база долгое время позволяла не беспокоиться о перспективах добычи. Геологоразведочные работы нефтегазовых компаний пост-советского периода были сосредоточены главным образом в районах традиционной добычи. Они обеспечивали прирост запасов за счет доразведки известных месторождений и открытия их залежей-спутников. Очевидно, что подобный ход развития не может быть бесконечным. Экспертным сообществом отмечалось, что сложившиеся тенденции ведут к неизбежному ухудшению качества запасов, что вызовет падение рентабельности отрасли. Целый ряд открытий сделанных в районе Северного Каспия за последние два десятилетия с полной определенностью свидетельствуют о значительном нефтегазоносном потенциале этого региона. В этой связи изучение перспективных нефтегазоносных районов южной части Северного Каспия, проведенное диссертантом И.В. Куницыной, несомненно, представляется **актуальным**.

Специфика геологического строения региона и уровня его современной геолого-геофизической изученности определяют **цели и задачи** работы. Они определяются следующим образом:

Цель работы – создание региональной геологической модели и восстановление истории развития верхнепалеозойского интервала разреза в южной части Северного Каспия. При её достижении решались следующие **задачи**:

- выполнение комплексной интерпретации геолого-геофизических данных;
- сейсмостратиграфический, секвенс-стратиграфический, сейсмофациальный и тектоностратиграфический анализы волнового поля палеозойского интервала разреза;
- восстановление истории геологического развития;
- прогноз распространения эвапоритовых отложений кунгурского возраста (ранняя пермь) и мелководных карбонатных отложений каменноугольного и девонского возрастов;

- оценка ключевых геологических рисков и неопределённостей элементов углеводородной системы позднего палеозоя.

Перечисленные цели и задачи исследования в полной мере соответствуют теме исследования.

Фактические материалы и методы

В основу работы положен обширный фактический материал. Он включал главным образом геолого-геофизические материалы ПАО «НК «Роснефть». Основную ценность представляли архивные сейсморазведочные данные, собранные в разные годы. Их суммарный объем составил около 15 тыс. пог. км. Часть материалов была переработана с использованием современных программных средств. Кроме того, в работе использованы результаты бурения 7 скважин в пределах района исследования, а также большой объем литературных данных по окружающей суше.

Содержание диссертации. Диссертационная работа И.В. Куницыной состоит из введения, пяти глав, подразделяющихся на разделы, основных выводов и списка литературы. Объем работы - 150 страниц, диссертация иллюстрирована 63 рисунками, содержит 2 таблицы, библиографию из 75 наименований.

Глава 1. Геолого-геофизическая характеристика района исследований. В этой главе содержится систематическое изложение представлений об основных аспектах геологического строения и нефтегазоносности района исследования. Представленные данные с достаточной полнотой освещают положение района работ, содержат его подробную Литолого-стратиграфическую характеристику. В разделе «Тектоника» приводятся сведения о тектоническом районировании и структурном расчленении осадочного чехла. Отмечена противоречивость тектонических построений различных авторов, что вполне естественно для сложнопостроенного района.

Раздел, характеризующий нефтегазоносность, достаточно обстоятельно описывает результаты геолого-разведочных работ на нефть и газ и описывает открытые месторождения. Показано, что промышленная нефтегазоносность на изучаемой территории связана с подсолевыми отложениями от верхнего девона до нижней перми. В регионе выделяется три карбонатных нефтегазоносных комплекса (НГК): верхнедевонско-нижневизейский, верхневизейско-нижнебашкирский и среднекаменноугольно-нижнепермский. Сделаны вполне оправданные выводы о приоритетности подсолевых отложений, в которых сосредоточены самые крупные залежи нефти и газа рассматриваемого региона.

Глава 2. Интерпретация сейсмических данных

В главе последовательно рассмотрены исходные данные, методика интерпретации, ход и результаты интерпретации. В работе были использованы геолого-геофизические данные по Северному Каспию, включающие 15 тыс. пог. км сейморазведочных профилей 2D и материалы по семи скважинам глубокого бурения. Качество собранных сейсмических данных изменяется в широких пределах, так как они были получены в разное время с использованием разных методик сбора и обработки данных.

Методика исследования была построена на интерпретации геолого-геофизических данных с использованием корреляция отражающих горизонтов в южной части Северного Каспия проводилась на основе сеймостратиграфического, сеймофациального, секвенс-стратиграфического и тектоностратиграфического анализов. Для интерпретации данных использовались дополнительные данные из литературных источников.

Интерпретация данных позволила выявить 2 области, существенно различающиеся по сейсмо-геологическим условиям - северную и южную. Северной области соответствует зона распространения мощных соляных диапиров, в которой располагаются открытые в палеозойских подсолевых отложениях месторождения Кашаган, Кайран, Актоты в акватории и Астраханское и Тенгиз на суше. Отражающие горизонты прослеживаются достаточно уверенно в данной области. Южной области отвечает зона с более сложным строением палеозойского разреза без мощных толщ солей. Трассирование отражающих горизонтов в данной области затруднено, а непосредственно на эту часть разреза на акватории была пробурена лишь одна скважина Сатпаев-PZ.

На основе интерпретации сейсмических данных 2D были выделены границы несогласий, отвечающие ключевым тектоническим событиям в регионе и свидетельствующие о смене тектонического режима. Проведенный анализ сейсмических данных в комплексе с другими материалами позволил более детально реконструировать основные тектонические события в позднепалеозойское время и выделить некоторые особенности эволюции процессов седиментации. В результате проведенных исследований установлено, что основными границами несогласий в верхнепалеозойско-триасовом комплексе являются: предъюрская, предпермская и предпозднедевонская.

В результате обобщенного анализа была построена тектоностратиграфическая схема района исследования. В палеозойско-триасовом комплексе выделено четыре крупных тектоностратиграфических комплекса, которые соответствуют различным этапам геологической истории: (1) пострифтовому (D3-C2) - время относительного спокойного тектонического развития и погружения; (2) орогенному в западной части зоны, синхронному горообразованию в пределах кряжа Карпинского и формированию во

фронтальной части краевого прогиба (СЗ?-Р1), и этапу относительного тектонического покоя в ее восточной части; (3) этапу стабилизации с образованием соляных толщ (Р1kg) и (4) рифтовому (Р2-Т), сменившемся коллизионным в конце триаса.

Глава 3. Тектоника

В главе рассмотрено тектоническое строение района исследования и история его геологического развития.

В основу тектонического районирования легла структурная карта по кровле башкирских отложений, полученная в результате интерпретации сейсмических данных, и региональные данные по южному обрамлению Прикаспийской синеклизы. В главе дано последовательное описание основных структурных элементов региона, рассмотрены особенности их строения. В разделе, посвященном истории геологического развития выделено 4 этапа: позднедевонско-среднекаменноугольный, позднекаменноугольно-раннепермский, кунгурский и позднепермско-триасовый. Рассмотрены тектонические события выделенных этапов.

Глава 4. Область развития кунгурских соленосных отложений

Глава посвящена рассмотрению распространения и морфологическим особенностям сульфатно-галогенных пород Северного Каспия. В рассматриваемом регионе выделено 3 области. Самая северная из них соответствует зоне распространения соляных диапиров в Прикаспийской синеклизе и северной части Северо-Каспийской складчато-надвиговой зоны. Наличие солей и ангидритов здесь подтверждено результатами бурения скважин. Южнее расположена область эрозии кунгурских отложений. Самой неоднозначной является южная часть Северо-Каспийской складчато-надвиговой зоны, где на единичных сейморазведочных профилях фиксируются тела, морфологически ассоциируемые с соляными подушками. При этом наличие здесь выдержанных по площади (маломощных) соленосных кунгурских отложений остаётся предметом дискуссии.

Глава 5. Нефтяная система

Глава посвящена рассмотрению различных аспектов развития нефтяной системы рассматриваемого региона. Она подразделяется на следующие зоны: (1) южную (субширотная территория поднятия Курмангазы) с высокими рисками по наличию в ее пределах пород-коллекторов, флюидоупоров, нефтегазоматеринских пород и путей миграции углеводородов; (2) восточную и западную часть Северо-Каспийской складчато-надвиговой зоны – с высокими рисками по наличию пород-флюидоупоров; и (3) северную, где ключевые геологические риски в целом ниже и связаны, прежде всего, с качеством покрышек. Для всей Северо-Каспийской зоны характерны риски, связанные с сохранностью прогнозируемых залежей.

В **заключении** кратко суммированы результаты исследований. Сделаны общие выводы о геологическом строении региона. Кратко рассмотрены 5 этапов структурно-седиментационного развития.

В целом представленная работа представляет собой целостное завершённое исследование. Цель, поставленная диссертантом достигнута.

Научная новизна проведенной работы состоит в детальном описании строения исследуемого на новом качественном уровне. Восстановление истории геологического развития верхнепалеозойского комплекса позволило выполнить прогноз геологических рисков обнаружения залежей углеводородов. Были рассмотрены все элементы нефтегазовой системы – коллекторы, покрышки, наличие и зрелость нефтегазоматеринских толщ, пути миграции УВ.

Полученные результаты позволяют сформулировать основные защищаемые положения. Они сводятся к следующему:

1. Составлена единая тектоническая схема подсолевого комплекса Северного Каспия и обрамляющей суши, которая непротиворечиво объединяет сухопутные и морские фрагменты южного обрамления Прикаспийской синеклизы. В южной части Северного Каспия выделена Северо-Каспийская складчато-надвиговая зона, в которой локализованы поднятия, потенциально являющиеся ловушками для скоплений УВ.

2. В западной части современной Северо-Каспийской складчато-надвиговой зоны оконтурена область развития раннепермского краевого прогиба (как продолжение Каракульско-Смушковского), который заполнялся продуктами разрушения Кряжа Капринского.

3. На юге исследуемой территории выделен Кулалинско-Бузачинский асимметричный верхнепермско-триасовый палеорифт. Он имеет субширотное простирание от западной границы Каспийского моря и далее уходит под Бузачинский полуостров. Главный разлом предположительно располагался под Каспийско-Мангышлаской системы поднятий, его современная северная граница проходит по северному склону Полдневско-Бузачинской системы поднятий.

4. На Северном Каспии оконтурена область современного присутствия кунгурских эвапоритовых отложений (региональной покрышки палеозойского НГК), простирающихся южнее границы Прикаспийской синеклизы. В центральной части Северо-Каспийской складчато-надвиговой зоны установлена область отсутствия (эрозии) кунгурских отложений.

5. На основании сейсмофациального анализа охарактеризованы ключевые элементы углеводородной системы позднего палеозоя и оценены ключевые геологические риски.

В целом, обоснованность защищаемых положений не вызывает сомнений.

Степень обоснованности научных положений, достоверность выводов и рекомендаций. Научные положения, выводы и рекомендации базируются на корректном использовании обширного фактического материала, современных методов его обработки. Практическая значимость заключается в том, что изложенные результаты позволят повысить эффективность поисковых и разведочных работ по восполнению сырьевой базы в пределах Северного Каспия.

Апробация работы. Различные части диссертационной работы докладывались на IV конференции "Технологии в области разведки и добычи нефти ПАО "НК "Роснефть" (2018 г., г. Москва) и V конференции "Технологии в области разведки и добычи нефти ПАО "НК "Роснефть" (2019 г., г. Москва). По теме диссертации опубликованы статьи в журналах «Нефтяное хозяйство» (2021г.), «Геология нефти и газа» (2020г. и 2022г.), Вестник МГУ (2022г.).

Замечания по диссертационной работе. К работе имеются следующие основные замечания.

1. В тексте диссертации несколько раз упоминается значимость сдвиговых деформаций в структурном развитии рассматриваемого региона (стр. 108, 115, 124). При этом не приведено ясного обоснования сдвигового происхождения деформаций, не определено направления сдвиговых движений.

2. При рассмотрении нефтяной системы региона исследования не рассматривались пространственно-временных взаимоотношений с зон нефтегазообразования и нефтегазонакопления. Отсутствует типизация потенциальных ловушек.

3. При рассмотрении факторов риска отмечено, что все части района исследования в той или иной мере подвержены рискам различной происхождения. При этом не дается определения приоритетных направлений работ, обладающих минимальными рисками.

В целом, сделанные замечания в значительной мере носят рекомендательный характер и не влияют на общую положительную оценку работы.

Общая оценка диссертационной работы

Представленная диссертация Куницыной И.В. «Девонско-триасовая история тектонического развития южной части Северного Каспия» является законченным

исследованием, выполненным автором на высоком научном уровне. Тема диссертации, несомненно, актуальна. Полученные результаты и заключения обоснованы и соответствуют поставленным целям и задачам. Защищаемые положения основаны на самостоятельных исследованиях диссертанта и обладают необходимой новизной. Основные положения диссертации прошли апробацию в открытой печати и научных конференциях. Автореферат и публикации автора в полной мере отражают содержание диссертации и основные научные выводы.

Представленная диссертация соответствует всем соответствующим требованиям как научно-квалификационная работа, в которой содержатся научно-обоснованные комплексные методологические и практические решения, обеспечивающие выполнение задач нефтегазовой отрасли.

Сделанные выше замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.1 – «Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика» (по геолого-минералогическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена, согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Куницына Ирина Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.1 – «Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика».

Официальный оппонент:

доктор геолого-минералогических наук,
главный научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного
учреждения «Всероссийский научно-
исследовательский геологический
нефтяной институт» (ФГБУ «ВНИГНИ»)

Соборнов Константин Олегович

13.03.2023

Контактные данные:

телефон: +7 [ru](#)

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:

25.00.12 – «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»

Адрес места работы:

105118, г. Москва, шоссе Энтузиастов 36

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-
исследовательский геологический нефтяной институт» (ФГБУ «ВНИГНИ»)

Тел: +7 (963) 683-59-33, e-mail: sobornov@vnigni.ru

Подпись сотрудника ФГБУ «ВНИГНИ»

К.О. Соборнова удостоверяю: