

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Чикиной Натальи Николаевны на тему:
«Критерии оценки качества карбонатных флюидоупоров и перспективы нефтегазоносности отложений верхнего девона Оренбургской области»,
представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11. – «Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Актуальность темы исследований

Рассматриваемая диссертационная работа посвящена созданию по сути новой методологии прогноза нефтегазоносности карбонатных формаций на базе применения предложенных автором новых критериев (признаков) оценки качества флюидоупоров.

Актуальность работы несомненна - именно отсутствие такой общей методологии для важнейших нефтегазоносных провинций России и мира приводит к низкой успешности поисков, разведки, а также и к проблемам эффективности разработки месторождений углеводородов в карбонатных формациях.

Поэтому создание инновационных инструментов оценки перспектив нефтегазоносности на основе построений карт вероятности геологической успешности открывает новые возможности поисков нефтяных и газовых залежей в карбонатных формациях, например в фаменских пластах Оренбургской области, чему конкретно посвящена рецензируемая работа, как, впрочем, и в других нефтегазоносных провинциях России и мира.

Целью диссертационной работы является повышение достоверности прогноза качества покрышек и оценка перспектив нефтегазоносности при поисках залежей нефти в карбонатных отложениях фаменского яруса Оренбургской области.

В диссертационной работе автором поставлены и решались следующие задачи:

1. Анализ существующего опыта изучения флюидопоров.
2. Детальная стратификация продуктивных пластов и покрышек фаменского интервала в пределах Оренбургской области по опорным скважинам.
3. Изучение качества покрышек по данным керна и геофизических исследований скважин (ГИС) на уже открытых месторождениях, где нефтеносность фаменских пластов доказана результатами испытаний.
4. Проведение комплексных лабораторных исследований керна, специально отобранного из фаменских покрышек. Анализ результатов лабораторных исследований нового (102 обр. из 19 скв.). исторического (151 обр.) керна из покрышек и седиментологических исследований (342 м керна). Типизация покрышек по данным керна.
5. Интерпретация данных ГИС по 252 скважинам в интервале фаменских коллекторов и покрышек. Типизация пород-покрышек по данным ГИС на основе литотипов, выделенных по данным керна.
6. Разработка комплекса критериев для оценки качества флюидопоров по данным ГИС и керна, их апробация в опорных скважинах
7. Оценка качества флюидопоров на основе результатов геомеханического моделирования с использованием данных керна, ГИС и сейсморазведки 3D.
8. Построение комплексных карт оценки качества покрышек, коллекторов и рисков по покрышке, коллектору, а также карт вероятности геологической успешности (CRS) в интервале фаменских пластов $Z_{л1}$, $Z_{л2}$, $Dф1$, $Dф2$. Определение перспектив нефтегазоносности объектов.

По результатам решения поставленных задач диссертационного исследования вторым защищаются четыре положения:

1. Наличие и качество флюидопоров является основным фактором риска при поисках залежей углеводородов в отложениях верхнего девона

Оренбургской области. Второстепенные факторы риска – отсутствие резервуара и отсутствие структуры.

2. По данным керна в составе фаменских флюидоупоров выделено шесть основных литотипов - ЛТ1-ЛТ6, имеющих различные экранирующие свойства, которые улучшаются от литотипа ЛТ6 к литотипу ЛТ1. Литотип ЛТ6 относится к ложным покрышкам. Главные факторы, улучшающие экранирующие свойства покрышек – наличие значительной примеси глинистого материала, микритового карбонатного цемента, сульфатизация. Отрицательное влияние на свойства покрышек оказали постдиагенетические процессы преобразования – перекристаллизация, доломитизация, выщелачивание, образование литогенетических трещин, стилолитизация, фенестровая пористость.

3. Сформулированные по данным ГИС и геомеханического моделирования количественные критерии позволяют надежно выделять преимущественно глинистые, глинисто-карбонатные, карбонатные покрышки и оценивать их качество.

4. В соответствии с построенными картами рисков наиболее перспективными для поисков залежей нефти в фаменских пластах являются Южно-Татарский свод и Большекинельский вал. Перспективными также являются центральная часть Восточно-Оренбургского сводового поднятия, восточная часть Рубежинского прогиба и Камелик-Чаганской системы дислокаций, а также, частично, Бобровско-Покровский вал.

Общая оценка структуры и содержания диссертационной работы.

Диссертационная работа Н.Н. Чикиной состоит из введения, пяти глав и заключения, которые изложены на 156 страницах. Диссертация содержит 83 рисунка и 18 таблиц. Список литературы включает 160 наименований:

Во введении приведена необходимая информация о диссертации, обоснованы актуальность исследования, научная новизна, практическая значимость. Представлены и подробно описаны также степень разработанности темы диссертации, степень достоверности результатов, результаты апробации работы и личный вклад автора.

В первой главе рассмотрены общие методические вопросы исследования резервуаров и покрышек в карбонатных отложениях верхнего девона Оренбургской области, приведены общие сведения о геолого-геофизической изученности, стратиграфии, тектонике, геологическом строении и нефтегазоносности верхнего девона Оренбургской области, а также рассмотрены вопросы корреляции скважин и исследований свойств резервуаров и покрышек в верхнедевонском комплексе.

Вторая глава посвящена анализу результатов реализации Программы геологоразведочных работ (ГРР), ориентированной на верхнедевонский комплекс, а также анализу причин неуспешности поискового бурения на продуктивные отложения в интервале фаменского яруса. Автору удалось установить, что наличие и качество флюидоупоров является одним из основных факторов риска при поисках залежей углеводородов в карбонатах верхнего девона Оренбургской области, при этом автор считает второстепенными факторами риска отсутствие резервуара и отсутствие структуры и рекомендует учитывать полученные выводы при подготовке новых объектов к поисковому бурению и вероятностной оценке их ресурсов с учетом рисков. Здесь же, во второй главе обосновано первое защищаемое положение.

Следует признать, что первое защищаемое положение можно считать в целом понятным и обоснованным.

В то же время, оппоненту представляется, что автор диссертации несколько вольно оперирует понятиями «резервуар», «качество покрышек», а также «риск» и «вероятность геологической успешности».

Согласно обычно используемой в российской литературе терминологии природный резервуар – это именно сочетание покрышки (флюидоупора) и коллектора. Автор же использует понятие «резервуар» только как коллектор, следуя западным литературным источникам и инструкциям к импортному программному обеспечению. Не вполне ясен оппоненту термин «качество покрышек» – например, может ли покрышка низкого качества служить флюидоупором, и удерживать залежь, и если да, то почему, и в каких случаях.

То же касается связанных между собой терминов «риск» и «вероятность геологической успешности», то в авторской интерпретации они остались для оппонента неразличимыми. Возможно, просто тождественными.

Третья глава посвящена литолого-фациальному анализу покрышек в отложениях верхнего девона и выработке литологических критериев оценки качества флюидопоров. Здесь наиболее интересным результатом представляется объяснение причин образования потенциальных фаменских флюидопоров во времена максимального подъема уровня моря с накоплением карбонатных микритовых и глинисто-карбонатных осадков в условиях спокойной придонной гидродинамики относительно глубокой сублиторали, забарьерной лагуны, илисто-карбонатных приливно-отливных равнин. Выделенные автором по керну 6 основных литотипов флюидопоров (шестой – ложная покрышка) в практическом смысле служат более точному прогнозу продуктивности локальных структур, а в научном плане являются новой идеей, с которой можно будет работать не только в Оренбургской области, и не только с верхним девоном. Однако и здесь автор несколько вольно обращается с терминами, что приводит к некоторым противоречивым выводам – так, если в составе фаменских флюидопоров есть шесть литотипов, то вряд ли один из них (шестой) может быть ложной покрышкой. Получается, что понятие флюидопор включает в себя как истинные, так и ложные покрышки. Здесь потребовалось бы дать более точные дефиниции.

Но в целом, в главе 3 логика автора почти безупречна. Поэтому считаю второе защищаемое положение вполне обоснованным.

Четвертая глава диссертации посвящена критериям оценки качества флюидопоров по данным геофизических исследований скважин (ГИС) и механического моделирования. Важно в этой главе рассмотрены и вопросы выделения коллекторов по данным ГИС, а не только критерии оценки качества флюидопоров. Объем проведенных исследований по комплексной интерпретации впечатляет – 252 скважины. Получены сопоставления относительных параметров по данным гамма-и нейтронного каротажей в

интервале покрышек на основе литотипов, выделенных по керну, и описанных в предшествующей главе 3. Получены также граничные значения параметров ГИС для каждого из 6 литотипов, изучены коэффициенты однородности и оценены мощности истинных покрышек, сделаны сопоставления кривых напряженных барьеров и вероятности наличия флюидоупоров в опорных и проверочной скважинах. В итоге автору удалось предложить новую систему критериев выделения истинных флюидоупоров по данным ГИС и геомеханического моделирования. Интересен вывод о возможных минимальных критических толщинах флюидоупоров. По автору, это первые единицы метров. Оппонент согласен с этим весьма нетривиальным выводом, поскольку наш опыт дает тот же порядок значений толщин, хотя многие авторы до сих пор считают, что мощность флюидоупоров – важнейший фактор в газонефтяной геологии, и чем больше толщина, тем лучше флюидоупор.

Считаю, что третье защищаемое положение обосновано.

В главе 5 автором выполнена оценка перспектив нефтегазоносности карбонатных отложений верхнего девона Оренбургской области. Были построены 4 карты вероятности геологической успешности для серии фаменских пластов, указаны наиболее перспективные зоны области, сделан вывод о бесперспективности массивных рифовых карбонатов заволжского борта Муханово-Ероховского прогиба на основании отсутствия выдержанных по площади литологических экранов. В то же время автором показано, что надрифовый разрез турнейских отложений может быть продуктивным.

Считаю, что четвертое защищаемое положение обосновано.

В заключении диссертационной работы автор вкратце излагает основные результаты исследований, и рекомендует в качестве дальнейшего развития подходов к проблеме оценки качества флюидоупоров применить предложенные критерии на территории соседних Самарской и Саратовской областей.

Оппонент считает, что это возможно для любых карбонатных отложений, поскольку предложенные автором критерии выделения и картирования тонких флюидопоров по данным ГИС и сейсморазведки являются универсальными.

Достоверность и обоснованность диссертационного исследования сомнений не вызывает. В основу работы положены результаты комплексной интерпретации данных геофизических исследований нескольких сотен скважин, использованы данные специальных исследований керна, построены принципиально новые карты оценки качества покрышек и коллекторов Оренбургской области.

Диссертация Чикиной Натальи Николаевны представляется оппоненту завершенной научной работой с практическими выводами. Актуальность темы, научная новизна теоретическая и практическая значимость диссертации очевидны. Текст диссертации и автореферат оформлены в соответствии с требованиями ВАК. Автореферат отражает содержание диссертации.

Содержание диссертации полностью соответствует паспорту научной специальности 1.6.11 – «Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» по геолого-минералогическим наукам, так как автором получены новые научные результаты, соответствующие направлениям исследований по п. 1 «Условия образования месторождений нефти и газа» (геология нефтяных и газовых месторождений, типы месторождений, их классификация), п.2 «Прогнозирование, поиски, разведка и оценка месторождений (методология прогнозирования и критерии нефтегазоносности, методы оценки ресурсов, современные методы поисков и разведки месторождений нефти и газа).

Таким образом, диссертация Чикиной Натальи Николаевны, представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, является законченной научно-квалификационной работой, которая соответствует требованиям п. 9-14 части 2 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, поскольку в ней изложены

Считаю, что автор диссертационной работы Чикина Наталья Николаевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11 – «Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Я, Хитров Алексей Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

28 августа 2025г.



тел.: +7 (499) 135-72-63 28. августа 2025 г.