

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Ф.С. Салимова «Геологическое обоснование направлений разведки и дальнейшего освоения залежей нефти юрских отложений с учетом разломно-блокового строения», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений

Как следует из самого названия диссертации, целью работы является оптимизация процессов разведки и разработки залежей углеводородов в юрских отложениях на основе изучения дизъюнктивной составляющей их структурного плана. Как справедливо отмечено во Введении, резкая дифференциация дебитов эксплуатационных скважин в сходных геолого-промысловых условиях требует своего объяснения. По современным представлениям наиболее вероятной ее причиной является наличие в осадочном чехле субвертикальных зон повышенной трещиноватости, резко увеличивающих проницаемость резервуаров. Известно также, что задача картирования таких зон является одной из самых трудных задач, стоящих перед геологами и геофизиками. В рассматриваемой диссертации предложен вариант ее решения для верхнеюрского резервуара Когалымского района на примере хорошо изученных объектов. Соответственно, *тема диссертации, несомненно, является актуальной.*

Диссертация состоит из Введения, шести глав и заключительного раздела, содержащего основные выводы и рекомендации автора.

Первая глава является обзорной – в ней кратко изложены основные данные по геологическому строению и нефтеносности объекта исследования. Замечаний к главе нет.

Дальнейший анализ диссертации показал, что в рассматриваемой работе предложены варианты решения не одной, а целых трех научных задач, имеющих существенное значение для нефтяной геологии района исследования.

Методика и результаты решения первой (и главной) задачи – задачи картирования зон повышенной трещиноватости верхнеюрского резервуара – изложены в главах 2, 5, 6. Методика и результаты решения второй задачи – задачи картирования насыщения продуктивного пласта ЮВ-1 – в главе 3. Методика и результаты решения третьей задачи – задачи картирования микроклиноформной структуры продуктивного пласта ЮВ-1 – в главе 4.

Рассмотрим их последовательно.

Задача картирования зон повышенной трещиноватости верхнеюрского резервуара. Это основная задача, которой посвящена диссертация. В рамках ее решения автором:

1. Самостоятельно проанализированы и обобщены результаты трассерных исследований на Ватьёганском и Повховском месторождениях;
2. Самостоятельно выполнен динамический анализ волнового поля в пределах Западно-Повховского и Северо-Повховского участков по материалам 3D сейсморазведки, дан прогноз зон повышенной трещиноватости верхнеюрского резервуара;
3. Самостоятельно проведен анализ подтверждаемости прогноза по данным эксплуатационного бурения;
4. Сформулированы рекомендации по направлениям дальнейших работ.

По моему мнению, результаты анализа трассерных исследований являются одним из самых важных результатов работы. Автором было доказано, что проницаемость верхнеюрских отложений района исследования имеет анизотропный характер, что, скорее всего, объясняется наличием субвертикальных линейных зон трещиноватости. Данный результат, в силу ограниченности объемов трассерных исследований в регионе, несомненно, *имеет научную новизну.*

В начале раздела по динамическому анализу автором было показано, что в пределах Западно-Повховского участка блоковое строение доюрского комплекса отражается в динамике волнового поля. Следовательно, существует возможность применения динамического анализа и для

картирования блокового строения верхнеюрского резервуара. Затем он использует очень продуктивный, на мой взгляд, подход к анализу сеточных функций – разделение их на «региональную» и «локальную» составляющие. Ведь из самой постановки задачи следует, что искомые геологические неоднородности должны проявляться именно в локальных аномалиях сейсмических атрибутов. При этом в качестве региональной составляющей он использует поверхность II порядка. Результат анализа – остаточные динамические аномалии, приуроченные к границам тектонических элементов и интерпретируемые как зоны повышенной трещиноватости – выглядит, по моему, весьма правдоподобно.

Как методический подход, так и полученный результат прогноза, по моему, *имеют научную новизну*.

При анализе подтверждаемости полученных результатов данными эксплуатационного бурения автор:

- Во-первых, подтвердил по данным гидродинамических исследований в скважине 7109, находящейся в районе положительного прогноза, наличие нескольких высокопроницаемых зон – *это, на мой взгляд, важный для района научный результат*;
- Во-вторых, показал, что распределение высокодебитных скважин не противоречит результатам его прогноза.

По последнему поводу стоит отметить следующее. Как справедливо отмечено в диссертации, дебиты эксплуатационных скважин определяются совокупностью очень многих геологических и технологических причин. Поэтому они не могут однозначно использоваться для подтверждения или опровержения прогноза. Соответственно, непонятно о чем говорит, например, наличие высокодебитных скважин в центральной части кольцевой зоны отрицательного прогноза на севере Западно-Повховского участка: о неоднозначном прогнозе трещиноватости или влиянии других факторов, не рассмотренных в работе. Было бы крайне полезно прояснить этот вопрос путем дополнительных исследований.

Теперь по поводу рекомендаций. Известно, что любой сейсмический прогноз имеет вероятностный характер. Поэтому очень важно разработать комплекс мероприятий, направленных на его наиболее эффективную проверку – результаты этой части работы приведены в главе 6. В них заключается практическая значимость исследования.

Вместе с тем к этому блоку работы у меня имеется три замечания дискуссионного характера:

1. *Существующий опыт говорит об эффективности использования для решения поставленной задачи кинематических атрибутов $T0$ (dT), градиента поверхности $T0$ (dT), кривизны поверхности $T0$ (dT). Автор сам косвенно это признает, говоря о связи зон трещиноватости с различными тектоническими элементами. Однако в работе он использует только динамические атрибуты. Думаю, что комплексирование динамических и кинематических атрибутов стоит провести в ходе дальнейших исследований.*
2. *Автор использует в качестве «региональной» составляющей сеточной функции поверхность II порядка без всякого обоснования – при разработке методики обычно так не поступают. Более того, по-моему, далеко не всегда сеточную функцию динамического атрибута можно аппроксимировать числовой функцией относительно простого вида. Думаю, что здесь более уместной была бы фильтрация данных, например, посредством сглаживания.*
3. *Автор при построении методики прогноза зон трещиноватости не приводит количественных связей между сейсмическими атрибутами и формальными геологическими параметрами, характеризующими трещиноватость (или трещинную составляющую проницаемости) отложений. С одной стороны, такие данные имели бы огромное значение для решения поставленной задачи, но, с другой стороны, я не уверен, можно ли их получить при нынешней степени изученности. Иными*

словами, эта крайне важная задача должна быть рассмотрена в ходе будущих исследований.

Задача картирования насыщения продуктивного пласта ЮВ-1.

По сути это не научная задача, а научная проблема, решению которой вполне может быть посвящена даже докторская диссертация. Однако в рассматриваемой работе ей посвящено всего 8 страниц.

С одной стороны, результат анализа: чем выше амплитуда отражения от кровли ЮВ-1, тем меньше его нефтенасыщение – не противоречит теоретическим представлениям. Более того, как утверждается в работе, в 70% случаев участкам с повышенной интенсивностью указанного отражения соответствуют участки отсутствия нефтенасыщения – результат распознавания вполне удовлетворительный. Поэтому считаю, что наряду с результатами структурного анализа этот результат может использоваться при планировании новых объемов бурения в пределах сейсмического куба на Повховском месторождении.

С другой стороны, для утверждения о том, что «Разработан алгоритм прогнозирования водо-, нефтеводо- и нефтенасыщенных участков коллекторов пласта ЮВ-1...» представленных материалов, по-моему, явно недостаточно:

- Не приведено количественных связей между динамическими атрибутами и геологическими параметрами, характеризующими нефтенасыщение;*
- Не оценено раздельное влияние на интенсивность соответствующего отражения изменения эффективной мощности пласта, его пористости, упругих свойств перекрывающих отложений, коэффициента нефтенасыщенности коллектора, свойств нефти и т.д. По-видимому, о надежном картировании насыщения пласта по сейсмическим данным можно говорить только при неизменности всех этих параметров, что бывает крайне редко.*

Вероятно, третье защищаемое положение следовало бы конкретизировать, придав ему локальный характер.

Задача картирования микроклиноформной структуры продуктивного пласта ЮВ-1.

Как и в предыдущем случае, следует отметить, что картирование микроклиноформной структуры пласта ЮВ-1 в районе исследования является самостоятельной и очень серьезной научной задачей, решению которой может быть посвящена кандидатская диссертация. В рассматриваемой работе ей уделено всего 7 страниц.

Из нижней части рис. 87 следует, что водонефтяной контакт даже в соседних эксплуатационных скважинах не является горизонтальным, следовательно, задача изучения внутренней неоднородности пласта ЮВ-1 является актуальной.

Представление о микроклиноформном строении песчаных горизонтов прибрежно-морского генезиса Западной Сибири, на мой взгляд, является одним из самых крупных региональных научных результатов последнего десятилетия. В соответствии с предложенной моделью указанные песчаные тела формировались в результате продвижения в бассейн в запад-северо-западном направлении системы дельт, что и породило их микроклиноформную структуру. Поэтому принципиальная схема строения пласта ЮВ-1 на рис. 85 мне представляется обоснованной.

Вызывает определенные возражения предложенный метод картирования микроклиноформного строения объекта. Имеющийся опыт позволяет предположить, что относительно конформные изохронам узкие полосовидные динамические аномалии на рис. 86-90 представляют собой нежелательный эффект, обусловленный частотой дискретизации сейсмического куба. Этот эффект проявляется, например, даже при «считывании» значений импеданса с рукотворной фоновой модели инверсии вдоль горизонта Б (кровля баженовской свиты).

Таким образом, по моему мнению, задача картирования микроклиноформного строения пласта ЮВ-1 Повховского месторождения автором поставлена, но решена не полностью. Для ее решения необходимо, в

первую очередь, детальное изучение скважинных данных: литологии, фаций, расширенного комплекса ГИС и т.д.

Завершая отзыв, хочу отметить следующее:

- Тема диссертации является весьма актуальной;
- Рассмотренная диссертация содержит решение научной задачи, имеющей существенное значение для нефтегазовой геологии региона – задачи картирования зон трещиноватости в верхнеюрском резервуаре, которые в значительной степени определяют дебиты эксплуатационных скважин.
- Все научные положения, выводы и рекомендации, полученные при решении этой задачи, можно рассматривать как обоснованные и достоверные. Они соответствуют существующим теоретическим положениям и получены путем систематического анализа имеющегося на сегодняшний день фактического материала.
- Новизна результатов заключается (1) в новых данных о структуре поля проницаемости объекта, полученных в результате трассерных исследований, (2) в оригинальной методике картирования зон трещиноватости по данным динамического анализа; (3) в результирующих схемах прогноза зон трещиноватости.
- Практическая значимость – в рекомендациях по дальнейшему проведению работ.
- Основные результаты диссертации опубликованы в 11 статьях (из них 6 в журналах, рекомендуемых ВАК) с достаточной полнотой. Содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертации.

Таким образом, диссертация Ф.С. Салимова соответствует паспорту специальности 25.00.12, поскольку в ней содержатся результаты, отвечающие формуле специальности в части: «геологическое обоснование разработки нефтяных и газовых месторождений» и области исследования (пункт 3): «Геологическое обеспечение разработки нефтяных и газовых месторождений».

Сделанные в ходе отзыва замечания являются дискуссионными. Некоторые из них - скорее рекомендации по дальнейшему развитию этой очень интересной работы.

По моему мнению, рассмотренная диссертация соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней. Ее автор Ф.С. Салимов проявил себя как состоявшийся талантливый исследователь - интегратор, способный самостоятельно выполнять комплексный анализ больших объемов разнородного фактического материала и получать важные в научном и практическом отношении результаты. Считаю, что Ф.С. Салимов полностью заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Официальный оппонент –

эксперт Управления ГРП – Западная
Сибирь ООО «ТННЦ»
доктор геол.–мин. наук



М. В. Лебедев

«24» октября 2018 года

Лебедев Михаил Валентинович

Адрес: 625013, Россия, г. Тюмень, ул. Пермякова, д. 1/5, к. 605

Сл. моб. тел. +7-963-455-18-50, Эл. почта: MVLebedev2@tnnc.rosneft.ru

Эксперт Управления ГРП – Западная Сибирь Общества с ограниченной ответственностью «Тюменский нефтяной научный центр»

Доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 - Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

*Подпись М. В. Лебедева заверено
Верушкин Степан Игоревич
Мухоморова Н. В.*

