

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Карымовой Яны Олеговны **«Роль минералогического фактора в формировании фильтрационно-емкостных свойств газонасыщенных кремнистых отложений нижнеберёзовской подсвиты севера Западной Сибири»**, представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»

Диссертационная работа исследование представляет собой всестороннее изучение структуры пустотного пространства газонасыщенных глинистых опок, сопряженное с разработкой рекомендаций по выявлению интервалов разреза сенонских отложений с повышенными фильтрационно-емкостными свойствами для оценки запасов газа в этих нетрадиционных коллекторах.

В центре диссертационного исследования один из аспектов минералогии кремниевых минералов, вызывающий возрастающий интерес со стороны недропользователей – нефтегазовых геологов – а именно оценка роли минералов кремнезема на природу и величину фильтрационно-емкостных свойств пород-коллекторов нефти и газа. Общеизвестный факт, что большинство месторождений углеводородов в Западной Сибири, которые по современной классификации Государственного комитета по запасам относятся к трудноизвлекаемым, с литологической точки зрения представляют собой гетерогенные кремнисто-глинистые отложения. Применительно к Западной Сибири это справедливо как, например, для нефтематеринских пород баженовской свиты юры, так и для газонасыщенных сенонских пород – «полуколлекторов» (верхний мел). В рамках настоящего диссертационного исследования рассматривается взаимосвязь в системе «фазовый состав–ФЭС» нижнеберезовской подсвиты.

Соискатель продемонстрировал владение многими современными прецизионными методиками исследований, обработки первичной информации, в том числе литолого-петрографический, петрофизический, микроморфологический, рентгеноструктурный, рентгенофлуоресцентный анализы, методы компьютерной томографии (рентгеноплоскостное сечение и 3D моделирование) и интерпретации данных с использованием геохимических и фациальных индикаторов.

В целом, работа производит очень благоприятное впечатление как по значимости поставленных задач, так и по методам и результатам их решения. Вместе с тем, хочется привлечь внимание автора к ряду значимых аспектов в работе, более пристальное внимание к решению которых усилило бы проект:

1. Представляется, что более подробному обсуждению должен был быть подвергнут вопрос генезиса опок, т.к. к объекту исследований он имеет самое прямое отношение. На протяжении десятилетий не утрачивает своей остроты дискуссия о генезисе отдельных разновидностей опал-кристобалитовых пород: ранее общепринятое утверждение, что опоки являются продуктами диагенетического «созревания» диатомитов, рядом экспертов продолжает подвергаться сомнению. При этом прецизионные исследования (в первую очередь, микроскопические морфометрические исследования), позволяют утверждать, что опоки могут иметь изначально как биогенный генезис, так и формироваться при появлении высокой концентрации кремнезема в водах за счет его трансфера при процессах вулканизма и гидротермальной деятельности. Таким образом, опоки, производные от диатомитов, наследуют от них отличный минеральный состав и реликты упорядоченной микро- и наноструктуры биоморфной структуры, которые самим диатомитам придают высокую пористость, проницаемость и удельную поверхность. Соответственно, нельзя исключить,

исключать, что в конечном итоге это оказывает влияние на фильтрационно-емкостные свойства пород-коллекторов;

2. Утверждение, что опал-СТ «метаморфизуется в кварц» (стр. 9) некорректно – все-таки подобный трансформационный переход результат диа-категенитических процессов.

3. В разделе «1.4. Литологические особенности пород нижеберезовской подсвиты Медвежьего месторождения» приводятся фотографии пород кузнецовской свиты – не в полной мере понятна потребность их использования при описании литологии керна другой литолого-стратиграфической единицы.

4. При указании средних значений в диатомитах и опоках конкретных численных значений следует, дабы соблюсти научную достоверность, отметить, что приведенные числа справедливы исключительно для осадочных отложений изученных на том этапе Ушатинским в конкретном районе и в конкретной возрастной формации (меловой, палеогеновой) – вариативность опал-кристобалитовых пород и по химическому, и по минеральному составу много выше.

5. Автор метко замечает, что исследованные породы «можно было бы называть порцеланитами (стр. 12)» однако в дальнейшем это ценное наблюдение, к сожалению, не находит развития в ходе работы. Ведь использование не в полной мере информативного блока лабораторных методов при изучении такого рода осадочных образований, о чем автор сама говорит в заключительной, четвертой, главе диссертационного исследования, продиктовано в том числе с укоренившейся практикой их неверной диагностики. В сочетании с общим несовершенством номенклатуры кремниевых пород, а также длительным перерывом в изучении кремнистых формаций мела и палеогена Западной Сибири, дальнейшее использование невалидной терминологии лишь отдаляет от решения насущных вопросов в рассматриваемом тематическом поле. Наименование «опока» в научной литературе достаточно четко специфицировано, и исследованные породы являются глинистыми силицитами, порцеланитами и т.п., но не опоками. Сохранение в настоящей работе наименования «опок», которое принято в решениях Шестого межведомственного совещания», как представляется было не вполне взвешенным решением, и лишь фрагментирует целостный авторский взгляд на проблему в диссертационном исследовании.

6. Стоит также отметить, что некоторые дефиниции минеральных компонентов, например, «гидрослюда» потеряли свою актуальность (в представлении исследователей гидротированные разности слюды – это иллит; использование двух этих по факту тождественных терминов в одном абзаце вносит неопределенность). Равно как и большей аргументированности требует использование термина «глаукониты» (как глинистый минерал, где изначальные смективные межслои начинают заполняться определенным количеством калия). Подобное внимание к терминологии продиктовано продолжающимися упорядочиванием и унификацией международной номенклатуры глинистых минералов (см. Summary of recommendations of nomenclature... 2007).

7. Вызывают вопросы предположение автора (стр. 50-51), что «на ранних стадиях жизни открытых трещин через них фильтровались флюиды, обогащённые глинистым и органическим веществом, а на поздних (вплоть до настоящего времени) – обогащённые растворённым кремнистым веществом». Предложенную последовательность и стадийность следует подкреплять более убедительно. Вероятны различные сценарии эволюции рассматриваемых осадочных образований - кремнистые минералы вполне могут формироваться в результате десиликации и растворения глин, а не привноса нового вещества флюидами и т.д. Также требуется прояснить, какая собственно ассоциация аутигенных минералов является основной для пород березовской свиты – если характер

новообразования сульфидных минералов не вызывает сомнений, то сложность диагностики и вариативность морфологии глинистых, особенно смешаннослойных, образований, и, соответственно, большая трудоемкость дифференциации, предполагает более всестороннее исследование

8. Автором постулируется существование аридного климата и лагунной обстановки в районе исследований исходя из расчета и интерпретации геохимических индикаторов. Однако, подобные выводы не следуют из результатов автора либо противоречат разработанным палеогеографическим схемам (см. Конторович и др. 2014 Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в меловом периоде). Вероятно, полученные флуктуации геохимических индикаторов стоило связать с общей трансгрессивно-регрессивной ритмикой и привнесом в эту зону относительно холодноводных распресненных арктических масс в условиях сохранения общей нормальной солености бассейна.

9. Большему удобству читателя и потенциальных рецензентов способствовало выделение важнейших деталей строения на микроснимках (с помощью указателей, стрелок, пунктира и т.д.) – они не всегда очевидны читателю, не говоря о том, что такие особенности строения могут получить разную интерпретацию.

10. Некоторые фразы сформулированы семантически избыточно: например, на стр. 71 в предложении «пустотное пространство породы представлено частыми округлыми изолированными порами, которые характеризуются плохой связанностью» – «изолированность» уже не предполагает их связанности.

11. В главе 2.3. посвященной геохимической характеристике сенонских пород-коллекторов и далее по тексту, повсеместно встречается ошибка, сопряженная с использованием размерности ppm для расчетных значений геохимических индикаторов (для Ni/Co, B/Li и т.д.). Расчетные значения – это отношения одного числа к другому, использование никаких дополнительных единиц измерений не требуется.

12. В числе рекомендаций методического характера стоит упомянуть, что содержание химических элементов в образцах скважины по данным ИСП-МС не имеет смысла приводить в виде диаграммы со значениями ppm, т.к. это вряд ли может стать основой для получения каких-либо ценных выводов о генезисе отложений. В таком случае предпочтительнее выполнить нормализацию к кларковым содержаниям редких и редкоземельных элементов в земной коре, и, например, проанализировать их превышения.

13. Рисунок 2.12. для демонстрации макротрещин тектонического происхождения выбран неудачно – заключить о их наличии из предложенного изображения не представляется возможным.

Указанные замечания носят рекомендательный характер, отмечены в качестве пожеланий в последующей научно-исследовательской работе автора и не снижают общего хорошего впечатления о диссертационном исследовании соискателя. Рассматриваемая работа является самостоятельным, законченным исследованием и соответствует всем требованиям, изложенным в п. 9, 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК. Представленная диссертация выполнена на высоком профессиональном уровне, имеет теоретическое значение и возможности для прямой импликации в производственной практике нефтегазовой компании.

В целом считаю, что основные результаты прошли существенную апробацию и опубликованы в достаточном объеме, а автор диссертационного исследования Карымова Яна Олеговна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12. – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Смирнов Павел Витальевич
Кандидат геолого-минералогических наук
Заведующий лабораторией седиментологии и эволюции палеобиосферы
ФГАУО ВО «Тюменский государственный университет»
625003, г. Тюмень, ул. Володарского, 6
E-mail: geolog.08@mail.ru
Телефон: 8 (3452) 59-74-00
Специальность ученой степени 25.00.06 – Литология

15.10.2020

/ П.В. Смирнов /

Подпись
Смирнова Павла Витальевича
заверяю

*Заместитель ректора университета
по работе с персоналом
Владимир Владимирович
15.10.2020*

