

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук

Зубкова Михаила Юрьевича на тему:

«Тектоно-гидротермальные процессы и их влияние на литологический состав и нефтегазоносность западно-сибирского бассейна» по специальности 1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Диссертационная работа М.Ю. Зубкова посвящена решению научной проблемы, имеющей важное значение для развития теории нефтегазообразования, литологии нефтегазоносных бассейнов и совершенствования методов прогноза нефтегазоносности сложнопостроенных геологических объектов Западной Сибири.

Работа состоит из введения, 5 глав и заключения. Общий объём 386 страниц, включая 181 рисунок и 28 таблиц. Список литературы насчитывает 327 источников.

Западная Сибирь на протяжении многих десятилетий остается главным нефтегазодобывающим регионом, а Западно-Сибирский нефтегазоносный бассейн – одним из наиболее изученных осадочных бассейнов Российской Федерации. Вопреки этому существует ряд вопросов, ответы на которые не найдены и сегодня. Преимущественно они связаны с происхождением коллекторов доюрского комплекса, закономерностью продуктивности бажено-абалакского комплекса, развитием вторичной пористости и проницаемости, а также ролью глубинных флюидов в процессах нефтегазообразования и нефтегазонакопления. Особенно острыми являются дискуссии, касающиеся объектов со сложным строением резервуаров, где традиционные представления о генезисе коллекторов не всегда позволяют объяснить наблюдаемые закономерности распределения фильтрационно-емкостных свойств пород и размещения залежей углеводородов. Все перечисленные вопросы охватывает рассматриваемая диссертационная работа.

Зубков М.Ю., объединяя результаты литологических, минералого-петрографических, геохимических, геофизических исследований и тектонофизического моделирования в рамках единой концепции тектоно-гидротермального преобразования осадочных и вулканогенно-осадочных комплексов Западной Сибири, рассматривает широкий круг геологических явлений, решая ключевую задачу – определение роли тектоно-гидротермальных процессов в формировании коллекторов и нефтегазоносности различных стратиграфических комплексов региона, поскольку эти процессы напрямую влияют не только на емкостные свойства пород-коллекторов, но и процесс нефтегазообразования.

Первая глава диссертационной работы посвящена изучению тектоно-гидротермальных процессов в кровельной части доюрского комплекса. Данный раздел представляет особый интерес, поскольку проблема происхождения коллекторов доюрского комплекса на протяжении многих лет остается одной из наиболее дискуссионных. Автор критически анализирует существующие представления о ведущей роли кор выветривания и зон гипергенного преобразования в формировании резервуаров фундамента и показывает, что значительная часть продуктивных интервалов обладает признаками интенсивной проработки гидротермальными растворами. На основании изучения кернового материала, минералогических ассоциаций, структур растворения, вторичных минеральных образований и результатов гидротермального моделирования делается вывод о преобладающем участии глубинных флюидов в процессах формирования вторичной пористости и проницаемости пород. Особую ценность представляют приведенные автором результаты экспериментального моделирования взаимодействия пород с гидротермальными растворами различного состава, позволившие воспроизвести процессы растворения и преобразования минерального скелета пород. Полученные данные являются фундаментом диссертационного исследования и служат надежной основой для дальнейших работ и выводов.

Во второй главе рассматриваются тектоно-гидротермальные процессы в гранулярных коллекторах юрских отложений. Автор переносит разработанную концептуальную модель на объекты, традиционно рассматриваемые как осадочные терригенные резервуары. На основе комплексного анализа полученных экспериментальных и фактических геолого-геофизических и гидрохимических данных, результатов тектонофизического моделирования показано, что распределение коллекторских свойств в юрских отложениях определяется не только условиями седиментации и диагенеза, но и последующими тектоническими преобразованиями. Особого внимания заслуживают результаты моделирования напряженно-деформированного состояния пород, позволившие выделить зоны растяжения и разуплотнения, потенциально благоприятные для формирования улучшенных фильтрационно-емкостных свойств. Автор демонстрирует возможность практического использования подобных моделей для прогноза продуктивности локальных структур, что существенно повышает прикладную значимость данного исследования.

Наиболее объемной и весьма важной частью диссертации является третья глава, посвященная бажено-абалакскому комплексу. В рамках данной главы проведен комплексный анализ литологического строения отложений, особенностей распределения органического вещества, урана, изотопного состава углерода, характеристик пород по ГИС, анализ тектонического строения территории. Автор приходит к выводу, что формирование продуктивных зон бажено-абалакского комплекса обусловлено не только исходными характеристиками нефтематеринских пород, но и их последующим тектоно-гидротермальным преобразованием. Значительный интерес представляет рассмотрение механизмов образования вторичной пористости и трещиноватости, а также попытка связать процессы преобразования органического вещества с воздействием гидротермальных флюидов. Следует отметить высокий уровень комплексности проведенных исследований и значительный объем использованного фактического материала.

Первые три главы являются центральным элементом диссертационной работы, в котором наиболее полно обосновываются положения 1-3, выносимые автором на защиту.

Четвертая глава посвящена изучению тектоно-гидротермальных процессов в нижнемеловых отложениях. Автор показывает, что признаки проработки гидротермальными растворами прослеживаются не только в доюрском комплексе и бажено-абалакских породах, но и в более молодых стратиграфических подразделениях. При этом характер преобразований меняется, что свидетельствует о пространственно-временной изменчивости проявлений гидротермальной активности в пределах Западно-Сибирского бассейна. Полученные результаты расширяют область применимости предложенной концепции.

Заключительная пятая глава посвящена оценке нефтегазогенерационных свойств пород Западной Сибири. В данной части работы автор выходит за рамки традиционных представлений о роли гидротермальных процессов исключительно в формировании коллекторов, и рассматривает их возможное участие в преобразовании органического вещества и процессах генерации углеводородов. Предложенный подход основан на использовании пиролитических исследований и модифицированного метода материального баланса. Автором выполнена переоценка нефтегазогенерационного потенциала ряда стратиграфических комплексов, что позволило сформулировать представления о более сложной структуре источников углеводородов в пределах бассейна. В данной главе окончательно формируется единая концептуальная модель, объединяющая процессы тектонического развития, гидротермальной активности, преобразования органического вещества и нефтегазонакопления.

Следует отметить значительный объем и высокую степень изученности фактического материала, положенного в основу диссертации. Работа базируется на многолетних исследованиях автора, включающих изучение керн, петрографических шлифов, данных геофизических исследований скважин, результатов геохимических и

минералогических анализов, материалах сейсморазведки и тектонофизического моделирования. Представленный материал отличается разнообразием и высокой степенью представительности, вместе с тем глубокой взаимной увязкой, что существенно повышает достоверность полученных выводов.

Важным достоинством работы является комплексный характер исследований, позволивший рассмотреть изучаемые объекты на различных масштабных уровнях — от микроуровня и минеральных преобразований до региональных закономерностей нефтегазоносности.

Научная новизна работы определяется не столько описанием отдельных геологических объектов или процессов, сколько созданием целостной концепции, связывающей тектонические деформации, гидротермальную активность, формирование вторичной пористости, преобразование органического вещества и нефтегазонакопление в рамках единой модели развития нефтегазоносных систем. Подобный подход представляет значительный интерес как с теоретической, так и с практической точки зрения и может служить основой для дальнейших исследований в области нефтяной геологии и геохимии.

Практическая значимость диссертации обусловлена возможностью использования предложенных автором критериев при прогнозе развития коллекторов в доюрском комплексе, терригенных юрских и бажено-абалакских отложениях. Разработанные тектонофизические модели позволяют уточнять положение перспективных зон разуплотнения и трещиноватости, а результаты исследований могут быть использованы при планировании геологоразведочных работ и выборе направления поискового бурения.

Подробнее о защищаемых положениях.

Первое положение, выносимое на защиту, касается роли тектоно-гидротермальных процессов в генерации нафтидов, образовании вторичных коллекторов и формировании залежей УВ. В работа дано подробное обоснование данного положения, основанное на богатом фактическом материале и существенном объеме лабораторных экспериментов. Не вызывает сомнений.

Второе защищаемое положение касается состава основного объема коллекторов доюрского и бажено-абалакского комплексов, в формировании которых ключевую роль, по мнению автора работы, сыграли тектоно-гидротермальные процессы. С данным положением можно согласиться. При этом, уточнение генезиса кремнистых и карбонатных пород обоих комплексов могло бы существенно дополнить картину формирования коллекторов данных комплексов.

Третье защищаемое положение касается использования данных сейсморазведки и тектонофизического моделирования для выделения областей с повышенными ФЕС различных типов. Данный подход является оригинальным, он весьма интересен степенью детальности получаемых результатов и подтверждается пробуренными скважинами. При этом можно отметить высокую трудоемкость метода. В качестве предложения по его развитию, рекомендуется рассмотреть возможность создания цифровой программы, которая бы по аналогии с проведенными натурными экспериментами, восстанавливала бы предполагаемую сеть развивающихся трещин с помощью математического аппарата. Возможно, цифровизация данных экспериментов могла бы дать новую жизнь такому тонкому методу прогноза, особенно в части картирования трещин и разломов, которые влияют не только на стратегию поиска залежей, но и определяют во многом успешность строительства скважин.

Четвертое защищаемое положение предлагает модифицированный метод материального баланса для оценки нефтегазогенерационных свойств пород, содержащих органическое вещество. Во-первых, автором высказана важная мысль о том, что в современных программных комплексах по бассейновому моделированию нет функции учета влияния гидротермальных флюидов на образование УВ, что является ценной идеей по совершенствованию данного программного обеспечения. При этом, **у рецензента возникло замечание**, касательно типов ОВ, которые автор работы выделяет при

использовании предложенной им модификации метода. В работе автора пять типов ОБ различаются значениями $K_{онисх}$, % и обозначаются как I, II, III, IV, V, что может ввести в заблуждение других авторов. Вероятно, было бы лучше предложить другие обозначения, чтобы не путать данную шкалу с общепринятыми типами ОБ, имеющими генетическое значение.

Как у оппонента других серьёзных замечаний к работе у меня нет. Но поскольку работа объёмна и по содержанию, и физически, в ней **неизбежны спорные моменты**, без которых не обходится ни одно крупное исследование. Например, на взгляд рецензента, пора исключить использование термина «аргиллиты» при описании пород баженовской свиты, тем более что автор сам указывает на их полиминеральный состав с преобладанием кремнезема.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют научно-практической значимости и масштаба диссертационного исследования.

Таким образом, диссертационная работа М.Ю. Зубкова **отвечает** требованиям Положения о присуждения ученых степеней, предъявляемым ВАК к работам на соискание степени доктора геолого-минералогических наук. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.11 – «Геология поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», автор **заслуживает** присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

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

25.07.2026 г.

Варвара Дмитриевна Немова
129110 г. Москв, ул Щепкина 61/2 с12, каб.422
+7-926-034-45-46

Varvara.Nemova@lukoil.com

ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»,

начальник управления геологического моделирования и мониторинга ГРП ТРИЗ,
доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.06 – Литология.



Подпись Немовой Варвары Дмитриевны заверяю:

Начальник отдела
по работе с персоналом



Е.В. Гимадеева