

ОТЗЫВ

на диссертацию Ю.В. Кочкиной «Условия формирования залежей углеводородов южной части Печоро-Кожвинского мегавала Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

Растущий в мире спрос на углеводородное сырье стимулирует деятельность добывающих организаций по повышению эффективности освоения разведанных и поиску новых запасов нефти, газа и конденсата на объектах, расположенных в далеко не простых для освоения регионах. Отсутствие на большей их части инфраструктуры и транспортной системы делают поисковые работы крайне затратными, а зачастую и экономически невыгодными. Иначе обстоит дело с «обжитыми» добывающими районами, однако открытые еще в 70-ые годы прошлого столетия месторождения сегодня находятся на поздних стадиях промышленного освоения, и как правило характеризуются прогрессирующим снижением темпов добычи углеводородных флюидов. Эта ситуация типична и для Печоро-Кожвинского мегавала Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна, что определяет очевидную актуальность проведенных автором диссертации исследований. Использование их результатов позволит существенно повысить эффективность геолого-разведочных работ, проводимых в регионе и обоснованно подойти к выбору их стратегии.

Научная новизна представленной на рассмотрение совета диссертационной работы не вызывает сомнений, поскольку она представляет собой удачный опыт комплексирования геологических и геохимических данных, позволивших повысить достоверность прогноза скоплений УВ различного фазового состава.

В основу работы положен представительный фактический материал, большая часть которого собрана и изучена автором самостоятельно либо совместно с коллегами в рамках производственных договоров. Из диссертации видно, на каком богатейшем и разноплановом материале базируются основные выводы автора. Она удачно соединяет детальные исследования органического вещества в образцах керн поисковых и разведочных скважин с результатами интерпретации промыслово-геологических данных и материалов сейсморазведки, что обуславливает высокую степень достоверности сделанных в работе выводов.

Диссертационная работа Ю.В. Кочкиной в целом удачно структурирована. Она состоит из введения, семи глав и заключения, изложенных на 160 страницах текста. Библио-

графический список включает 136 наименований; работу иллюстрируют 43 рисунка; основной фактический материал представлен в многочисленных таблицах.

По традиции, в начальных главах приведены сведения о геологическом строении региона. В ней последовательно рассмотрены вопросы изученности территории бурением и сейсморазведочными работами, стратиграфии, тектоники и углеводородной продуктивности. Они написаны очень подробно, иллюстрируются выразительными рисунками и содержат всю необходимую «базовую» информацию.

Несколько «выбивается» из общей направленности повествования глава 2, в которой рассматриваются методы и методика исследований. На мой взгляд, уместнее было поместить ее после общей геологической характеристики объекта как обоснование выбора и последовательности проводимых автором исследований, результатам которых посвящена вторая половина диссертационной работы. Особенно в свете того, что во второй главе приводится и анализ имеющегося фактического материала, изучение которого позволило автору решить поставленные задачи.

К главе 3 есть небольшие замечания, касающиеся главным образом не совсем удачных формулировок. На с. 26-27 автор пишет, что *«В течение длительного периода истории своего развития (от раннего ордовика до ранней перми – начала активной фазы формирования Уральско-Кавказского складчато-надвигового сооружения с его передовым прогибом) современные ПКМ и СПП представляли собой единую авлакогенную структуру со всеми характерными для нее чертами и особенностями геологического строения».*

Все же рифтовые (авлакогеновые) этапы развития всей Печорской плиты в целом и Печоро-Кожвинского мегавала в частности датируются ордовиком и, возможно, средним девонем, хотя общий смысл фразы автора понятен.

На с. 28-29 - *«Положение и амплитуда Припечорского разлома меняются на разных структурных уровнях, обусловлены многоэтапной эволюцией от рифея до юрского времени...».*

Как мы можем судить о том, что было в рифее? Ведь синхронных отложений на Печорской плите нет.

Достоинством главы 3, на мой взгляд, является очень детальная характеристика строения залежей на месторождениях южной части Печоро-Кожвинского мегавала, органично вписывающаяся в доказательную базу, приводимую ниже, в «результатирующих» главах.

Глава 4 имеет для диссертационной работы принципиальное значение, так как именно она иллюстрирует те «базовые» построения, включение которых в технологическую цепочку моделирования углеводородной продуктивности недр, способно существенно повысить достоверность ее прогноза в непоискованных бурением районах и обосновать фазовый состав УВ в прогнозируемых залежах.

Следует отметить, что геохимическая характеристика органического вещества (ОВ), приводимая автором, основана на его комплексном изучении методами углепетрографии, палинологии, пиролиза, определений показателей витринита. Поэтому полученные автором данные позволяют объективно оценить качество ОВ, его углеводородный потенциал и степень реализации.

Исследования ОВ пород позволило автору установить, что наибольшим генерационным потенциалом обладают среднедевонско-нижнефранские породы, в которых содержание $C_{орг}$ составляет 1 – 2 % и в которых общий генетический потенциал достигает 3 кгУВ/т породы. Кроме того, полученные в результате авторских исследований данные свидетельствуют о седиментационной зональности накопления РОВ, отраженной в его исходном типе. Так, на юге юга Лыжско-Кыртаельского вала и сопредельной территории СПШ в исходном типе ОВ преобладает сапропелевая составляющая, в то время как на юге Печорогородской ступени НГМ-породы содержат изначально повышенное количество гумусовой составляющей.

К этой части работы есть некоторые замечания и пожелания. Во-первых, использование той или иной классификации предполагает ее иллюстрацию в работе. Так, классификация А.А. Суханова и И.Р. Макаровой не очень распространена и не понятно, на чем основана. В связи с этим возникает неопределенность в понимании подтипов сапропелевого ОВ, которые использует автор. Например, ОВ второго типа (кероген II, средний девон-фран) может рассматриваться как тип I, так и тип III (стр.66).

Во-вторых, не ясно, на чем основано утверждение, что подтип II-1 «...представляет собой сапропелевое ОВ животного генезиса...»? По палинологической характеристике доминирует дисперсное ОВ, которое образуется из разложившегося фитопланктона и который, собственно говоря, и определяет потенциал ОВ.

В-третьих, пиролитические показатели – $C_{орг}$, свободные и связанные УВ (пики S1 и S2) являются на сегодня остаточными значениями. Исходные $C_{орг}$ и S2, если их пересчитать на начало катагенеза, будут значительно выше, особенно для девонских отложений, находящихся на грациях катагенеза МК₂-МК₄. На многих объектах установлено,

что в процессе катагенеза в связи с генерацией УВ снижается масса ОВ и его нефтематеринский потенциал.

Второй раздел этой главы посвящен геохимической характеристике пластовых флюидов. Для этого автором были проанализированы их физико-химические свойства, индивидуальный состав фракции НК-130°С, распределение алкановых и изопреноидных УВ во фракции НК-200°С. Для характеристики УВ газов использовались физико-химические свойства, в том числе плотность, молекулярная масса, компонентный состав газа. Начальная газоконденсатная характеристика систем устанавливалась по результатам исследований на газоконденсатность, проведенных в промысловых и лабораторных условиях.

Комплексная интерпретация результатов геохимических исследований как ОВ, так и пластовых флюидов позволило автору выделить в поддоманиковых отложениях юга Печоро-Кожвинского мегавала два очага нефтегазообразования – Югидский и Печорогородский, различающиеся как типом исходного ОВ, так и степенью его катагенетического преобразования. Нельзя не согласиться с мнением автора, что такое разделение изучаемого объекта в целом подтверждается закономерностями в изменении физико-химических свойств и индивидуального состава жидких УВ-флюидов. Хотя, хроматографическая характеристика нефтей (рис.4.15а, стр.81) показывает бимодальное распределение алканов в относительно низко- и высокомолекулярной областях, что скорее говорит о смешанном составе ОВ: низкомолекулярные n-алканы C₁₂-C₁₉ характерны для морского фиопланктона, а высокомолекулярные C₂₀-C₃₀ – для восков высших растений. Но, по мнению автора, в Югидском очаге, где развито сапропелевое ОВ, доминируют высокомолекулярные алканы, а в Печорогородском – низкомолекулярные.

Глава 5, в которой приводится характеристика термобарических условий залегания залежей, является закономерным продолжением предыдущих глав и позволяет вслед за автором проследить геотермическую эволюцию осадочного чехла в районе Печоро-Кожвинского мегавала, в значительной степени определяющую современное распределение залежей различного фазового и вещественного состава. Еще один фактор, оказывающий несомненное влияние на это – структурные преобразования, активно протекавшие на юго-востоке Печорской плиты на протяжении практически всего палеозоя. Анализу этих преобразований посвящена глава 6. В ней рассматривается история формирования ловушек и их трансформация в результате тектонической эволюции Печорской плиты и Уральского орогена.

Анализ пространственно-временных соотношений процессов нефтегазообразования и нефтегазонакопления, осуществленный с использованием базовых принципов бассейнового моделирования, является ожидаемо результативным. Нельзя не согласиться с точкой зрения автора о механизмах формирования залежей и значительного влияния на их современный фазовый состав процессов дифференциального улавливания.

Выполненные палеорекострукции позволили автору сделать вывод о том, что большинство современных структур в среднедевонско-франских отложениях образованы в результате позднедевонских структурообразующих движений. Смена геодинамических режимов в течение последующих этапов тектогенеза не повлияли на расформирование этих ловушек, поэтапное заполнение которых привело к образованию залежей различного фазового состава. Корректность такого вывода, на мой взгляд, очевидна.

Практической реализацией результатов исследований является обоснование перспектив нефтегазоносности южных участков Печоро-Кожвинского мегавала, рассматриваемое в главе 7. Автором предлагается ранжирование по степени вероятности открытия залежей УВ двенадцати структур, выявленных и подготовленных к бурению по результатам проведения сейсморазведочных работ. Наиболее интересными из них выбраны Малокожвинская и Пурганюрская структуры с прогнозируемым нефтегазоконденсатным заполнением.

Оценивая работу в целом, следует отметить, что она производит очень благоприятное впечатление. В ней прекрасно изложен фактический материал, собранный и исследованный автором самостоятельно. Этот материал удачно дополняется литературными данными. В диссертационной работе много принципиально нового, да и сам подход диссертанта к решению поставленных задач отвечает современному уровню. Приятно удивляет эрудиция диссертанта в разнообразных вопросах нефтяной геологии.

Однако огорчает присутствие в работе стилистических огрехов, таких как: «изучения территории с помощью геохимических критериев (с. 3)», «...генерационный потенциал отложений изучается комплексом таких показателей...» (с. 57); «...результатом многочисленных эвстатических колебаний территории» (С. 106)...

Отмеченные недостатки работы ни в коей мере не снижают ее научной и практической ценности. Сделанные замечания имеют в основном рекомендательный характер для последующих этапов исследований в выбранном направлении.

Диссертация является законченным научным трудом, выполненным автором на высоком профессиональном уровне. Полученные результаты достоверны, выводы и за-

ключения обоснованы. Диссертация явно авторская, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвинутые для публичной защиты. Работа доходчиво написана, аккуратно оформлена и полноценно проиллюстрирована тематическими рисунками.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, в том числе изданиях, рекомендуемых ВАК.

В диссертации Ю.В. Кочкиной присутствуют все необходимые ссылки на авторов и на источники заимствования материалов или результатов.

Диссертационная работа Ю.В. Кочкиной отвечает всем критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 (с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. №335 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней») как научно-квалификационная работа, в которой решена одна из задач выявления условий формирования залежей углеводородов южной части Печоро-Кожвинского мегавала Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна, имеющая существенное значение для нефтегазовой отрасли.

Ю.В. Кочкина заслуживает присуждения ей степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Я даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор геолого-минералогических наук,
профессор кафедры геологии и
горючих ископаемых Московского
государственного университета

В.А. Жемчугова