

Отзыв

официального оппонента, д.г.-м.н. Прищепы Олега Михайловича на диссертационную работу Сайтова Рашида Маратовича на тему: «**ЛИТОЛОГИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕНОСНОСТИ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ НА МАЛОБАЛЫКСКОМ КУПОЛОВИДНОМ ПОДНЯТИИ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)**», представленной на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Диссертационная работа посвящена одному из наиболее значимых в РФ направлений подготовки сырьевой базы нефти и газа Западно-Сибирского осадочного бассейна - отложениям баженовской свиты, вскрытых скважинами в пределах Малобалыкского, Западно-Малобалыкского месторождений и на Южно-Тепловской площади.

Актуальность исследования вызвана повышенным интересом к уникальному объекту - баженовской свите, промышленная нефтеносность которой установлена уже более 50 лет назад и практически с этого же времени рассматривалась и изучалась как наиболее значимая нефтегазоматеринская толща Западной Сибири, что в последние годы усугубилось дополнительным интересом к высокоуглеродистым “сланцевым” толщам, освоение которых принесло, например, США мировое лидерство в добыче и нефти и газа. В настоящее время баженовская свита оценивается как наиболее перспективный объект, требующий особого внимания, и с точки зрения углеводородного потенциала, и с точки зрения необходимости разработки эффективной технологии освоения, опирающейся на изучение емкостного пространства и его насыщенности.

В последнее десятилетие комплексному изучению баженовской свиты посвящены многочисленные исследования, выполняемые как по бюджетным программам в академических и научно-исследовательских ведомственных институтах, так и за собственные средства в научно-исследовательских центрах нефтяных компаний, что позволило решить многие вопросы, связанные с определением углеводородного потенциала и характером его распределения по разрезу и площади. При этом некоторые принципиальные вопросы еще требуют дальнейшей разработки. К числу таких, например, относятся разработка методов определения петрофизических параметров, методов достоверного выделения продуктивных зон, что связано с большой неоднородностью состава и отсутствием апробированных технологий лабораторного изучения керна и возможностей использования геофизических исследований скважин. Актуальность определения петрофизических параметров, наряду с возможностью выделения так называемой “подвижной нефти” в низкопроницаемых глинистых и кремнисто-глинистых высокоуглеродистых отложениях, стала особенно очевидна при попытке разработать методику подсчета запасов, предпринятую в последнее время, но так и не ставшую общепризнанной даже для хорошо изученной баженовской свиты.

Таким образом, изучение методических и технологических приемов лабораторного определения ФЕС с использованием высокоточного оборудования является несомненно **актуальным исследованием**, а полученные результаты могут быть использованы для прогноза нефтеносности и обоснования подсчетных параметров.

Основной целью диссертационного исследования является выявление распределения пород-коллекторов в разрезах баженовской свиты в пределах площади изучения.

Исследование базировалось на лабораторном изучении (петрофизические и пиролитические исследования) и результатах анализа 313 дезинтегрированных образцов керна баженовской свиты и перекрывающих отложений в разрезах четырех скважин, расположенных в пределах Малобалыкского, Западно-Малобалыкского месторождений и Южно-Тепловской площади. Наибольший акцент сделан на лабораторных определениях пористости, в соответствии с методикой GRI (Gas Research Institute), модифицированной для высокоуглеродистых карбонатно-глинисто-кремнистых образцов баженовской свиты.

В качестве личного вклада автора можно отметить расчленение разрезов верхнеюрско-нижнемеловых отложений по результатам интерпретации данных ГИС, построение структурной карты по подошве баженовской свиты и карты толщин свиты; выявление условий седиментации и влияние эпигенетических преобразований пород на их емкостные свойства (для отдельных интервалов разреза); определение перспектив нефтеносности.

Автором выдвигаются на защиту **три защищаемых положения**, которые обосновываются по ходу текста диссертации:

1. В пределах изученной территории разрез баженовской свиты разделяется на пять пачек. Основным породообразующим компонентом является кремнистый материал, максимальные концентрации которого установлены в средней части свиты. Верхняя часть разреза характеризуется повышенным и неравномерным содержанием в породах карбонатных минералов, что свидетельствует о смене кремнистой биогенной седиментации на кремнисто-карбонатную.

2. В пределах Малобалыкского куполовидного поднятия седиментация в поздней юре - раннем мелу контролировалась палеорельефом морского дна, что предопределило формирование «сводового», «склонового» и «погруженного» типов разрезов баженовской свиты.

3. Перспективы нефтеносности баженовской свиты в пределах Малобалыкского куполовидного поднятия связаны с силицитами-радиоляритами в средней части «склонового» типа разреза. Пустотное пространство этих пород сформировалось в результате растворения скелетов радиолярий и не было заполнено вторичными минеральными образованиями.

Забегая вперед отмечу, что степень вклада автора в разработку вопросов, сформулированных в разных положениях, весьма неравнозначная. И если третье положение логично вытекает из всего проведенного исследования, то первые два являются лишь частными случаями хорошо разработанных вопросов, в том числе недавно завершенных исследований ИНГГ СО РАН. Также хотелось бы видеть, хотя бы в ключевых формулировках текста геологически грамотную терминологию, свидетельствующую о квалификации исследователя, чего нельзя сказать о втором защищаемом положении.

В целом, переходя к анализу диссертационной работы, отмечается, что наряду с разделами, изложенными вполне научным языком, перемежаются разделы, требующие научного и терминологического редактирования, свойственные скорее производственному отчету, чем диссертации.

Анализ диссертационной работы.

Работа состоит из 5 глав, заключения и списка литературы. Содержание работы изложено на 157 страницах, включая 49 рисунков, 6 таблиц. Список литературы включает 176 наименований.

Первая глава упрещается подробным введением, по сути, идентичным тексту автореферата, с выделением таких важных разделов как степень разработанности и актуальность, научная задача, фактический материал и методика исследования,

личный вклад автора, теоретическая и практическая значимость и другие, что, с одной стороны, позволяет получить целостное представление о диссертационной работе, а, с другой, и так в небольшой по объему работе (110 стр. текста в главах с учетом общих описательных разделов) столкнуться со смысловыми и текстовыми повторами, что, по мнению рецензента, следовало бы исключить. Выигрышным здесь является подраздел «Этапы исследования», где кратко в 7 пунктах изложена суть и последовательность работы.

В главе 1 рассмотрена общая геологическая характеристика баженовской свиты центральной части Мансийской синеклизы. Представлены стратиграфическая и литологическая характеристики верхнеюрско-нижнемеловых отложений, дается краткая информация о тектоническом строении и нефтеносности баженовских отложений.

Глава, составленная по опубликованным данным, в целом, решает поставленную задачу получения представлений об объекте изучения, является результатом тщательного анализа автором существующих точек зрения на стратиграфию и литологию. Надо отметить академический стиль изложения главы и важный раздел, касающийся «Классификации пород баженовской свиты», позволяющий получить ключевые представления о подходах к типизации.

К недостаткам главы относится «непоследовательная» структура первого раздела «Стратиграфия и литология верхнеюрско-нижнемеловых отложений» с такими подразделами как: - литологический состав баженовской свиты; - классификации пород баженовской свиты; - стратификация и корреляция баженовской свиты; - подстилающие и перекрывающие баженовскую свиту отложения. Не понятно зачем в середину третьего подраздела, где излагается преимущественно не стратиграфия, а особенности литологии, вставлено отступление, касающееся истории изучения?

При описании нефтеносности автором удачно использованы актуальные представления о содержании органического углерода и степени преобразованности органического вещества, дана характеристика коллекторских свойств, приведены сведения о выявленных скоплениях нефти в отложениях баженовской свиты.

Глава 2 посвящена конкретной задаче - описанию использованного фактического материала и применяемой методологии лабораторных исследований, выбору подходов к обобщению результатов изучения для картопостроения. Важнейшим разделом главы является обсуждение подходов к петрофизическим исследованиям кернa, ключевым с точки зрения оценки вклада автора в исследование в целом.

К сожалению, автор не счел возможным убеждать читателя в эффективности, а самое главное, достоверности применения ни модифицированного метода GRI для определения петрофизических свойств сланцевых коллекторов, ни методики определения пористости баженовской свиты, разработанной АО «Геологика», предполагающей расчет газонасыщенной пористости образцов и открытой пористости на основе объемной и минералогической плотностей. Доказательству эффективности предлагаемой методики следовало бы посвятить отдельную главу и проиллюстрировать примерами сходимости результатов особенно для разрушенных (измельченных) образцов, поскольку на этих определениях в существенной мере построена работа. Так, например, исследования, выполненные во ВНИГРИ и продолженные в Санкт-Петербургском горном университете для доманиковых высокобитуминозных отложений, показали, что принципиально существует возможность определения пористости (при двойном измерении неэкстрагированных и экстрагированных образцов) в случае наличия карбонатной матрицы (каркаса) и такие определения невозможны и недостоверны в случае ее отсутствия (т.е. для преимущественно глинистых и кремнисто-глинистых отложений). Тем более это

усугубляется при измерениях отсутствием имитации горного давления, не позволяющего надеяться на сохранение порового пространства не занятого битумоидами.

Глава 3 посвящена литологическому строению баженовской свиты района работ, детально проиллюстрирована и направлена на решение задач исследования.

Автор выделил в разрезе баженовской свиты 5 пачек с разделением в нижней части разреза на преимущественно микститы кероген-глинисто-кремнистые с единичными прослоями двустворок, далее выделяются прослой с увеличенным содержанием органического и кремнистого вещества. Средняя часть (пачка 3) представлена силицитами и керогеновыми силицитами с наибольшим содержанием кремнистого материала, связанного с наличием в породах большого количества скелетов радиолярий (до 70 %), а также с минимальными концентрациями глинистых и карбонатных минералов. Четвертая пачка сложена силицитами керогеновыми, но с меньшим содержанием кремнистой компоненты и увеличением содержания органического вещества.

Приведенные иллюстрации весьма убедительны и, в целом, глава вполне доказательно обосновывает первое защищаемое положение.

Отмечена связь в изменении литологического состава (физических свойств пород) с электрическими свойствами, скоростью прохождения акустических волн (АК), плотностью (ГГК-П), что позволяет, по мнению автора, использовать каротаж для литологического расчленения.

Глава оставляет очень благоприятное впечатление.

В качестве замечания или скорее вопроса по главе – рецензенту не удалось из текста получить представление о фактическом вкладе соискателя в литологическое расчленение и оценку содержания органического углерода?

В главе 4 обсуждаются условия формирования баженовской свиты как с точки зрения палеогеографии района исследований, так и особенностей седиментогенеза.

Автор сделал вывод о том, что основные изменения темпов седиментации в пределах изучаемой территории были связаны с биопродуктивностью радиолярий, при этом кремнескелетные организмы не оказывали существенного влияния на накопление органического вещества. При этом сокращение биопродуктивности живых организмов в волжском веке могло быть связано с влиянием вулканической деятельности. Также автор доказал, что палеорельеф морского дна оказал влияние на процессы осадконакопления в пределах изучаемого района, что нашло свое отражение в значительном отличии в мощностях баженовской свиты, выделенных пачек и их литологическом составе. На этом основании были выделены «сводовый», «склоновый» и «погруженный» типы разрезов баженовской свиты, что обосновывает второе защищаемое положение.

Наиболее значимые достижения исследования обсуждаются в главе 5, которая посвящена перспективам нефтеносности отложений баженовской свиты. Автор, ориентируясь на временное методическое руководство по подсчету запасов нефти в баженовской свите (выделение коллекторов I и II типов, а также интервалов-неколлекторов) на основании комплексного анализа литологического состава выделил общие признаки интервалов-коллекторов, фильтрационно-емкостных свойств пород, пиролитических параметров органического вещества, а также сведений о результатах испытаний баженовской свиты на приток и данных ГИС.

В этой главе изложены результаты, которые, безусловно, можно назвать оригинальными и требующими внимания при дальнейшем изучении.

К таким результатам относятся следующие: вывод о перспективах нефтеносности баженовской свиты в пределах Малобалыкского куполовидного поднятия связанных с

силицитами-радиоляритами в части «склонового» типа разреза. Установлено, что нефтенасыщенное пустотное пространство внутри этого интервала связано со скелетами радиолярий, внутренняя часть которых подверглась растворению щелочными растворами и не была заполнена. Вторичные изменения привели к значительному ухудшению емкостных свойств в центральной части разреза.

Материалы ГИС, включающие в себя электрические, электромагнитные, радиоактивные и акустические виды каротажа могут использоваться, по мнению автора, для выделения потенциально продуктивных интервалов в разрезе баженовской свиты. Указанный тезис, по мнению рецензента, остался недоказанным и нераскрытым в работе.

Теоретическая и практическая значимость работы сводится к выводу о том, что комплексное изучение разрезов баженовской свиты позволило установить влияние локальных палеоструктурных факторов на накопление осадков в пределах территории исследования. Выявленная сильная изменчивость коллекторских свойств, связана с условиями их седиментации и вторичными преобразованиями.

Полученные в ходе работы результаты могут быть предложены для обоснования параметров подсчета запасов нефти, оптимизации геологоразведочных работ и повышения эффективности разработки баженовской свиты на Малобалыкском и соседних с ним месторождениях.

Научная новизна сводится к следующему:

Использование метода GRI, модифицированного для высокоуглеродистой карбонатно-глинисто-кремнистой баженовской свиты, позволило определить значения пористости баженовской свиты в изученных разрезах в диапазоне от 0.6 до 11.3%.

Определен состав баженовской свиты и перекрывающих отложений, установлены закономерности распределения по разрезу пиролитических параметров, выполнено расчленение изученных разрезов на пачки и слои.

Оценены скорости осадконакопления каждой пачки баженовской свиты. Установлено, что их темпы седиментации были непостоянны и сильно изменялись во времени; максимальная скорость накопления осадков была во время накопления пачки 3.

Выявлено влияние палеорельефа морского дна на толщины, состав и коллекторские свойства баженовской свиты. Выделены «сводный», «склоновый» и «погруженный» типы разрезов.

Установлено влияние процессов вторичных преобразований пород на емкостные свойства. Показано, что растворение минеральной части пород существенно увеличивало объем порового пространства (до 11.3 %), которое впоследствии могло заполняться углеводородами. Доказано, что вторичное минералообразование приводило к значительному уменьшению фильтрационно-емкостных свойств пород вплоть до полного их исчезновения.

Перспективы нефтеносности баженовской свиты в пределах Малобалыкского куполовидного поднятия связаны с силицитами-радиоляритами в средней части «склонового» типа разреза. Пустотное пространство этих пород сформировалось в результате растворения скелетов радиолярий и не было заполнено вторичными минеральными образованиями.

Таким образом, все обозначенные этапы работы для достижения поставленной цели исследования пройдены.

Вместе с тем некоторые полученные выводы и трактовка результатов оставили у рецензента неоднозначное впечатление, требующее уточнения и комментариев.

К работе имеются следующие замечания:

1. Необходимо уточнить в какой части исследования непосредственно использованы и где приведены, хотя бы обобщенные данные определений пористости и сравнения результатов, полученных автором с применением не раз упоминавшегося модифицированного метода GRI или методологии АО «Геологика» для измельченных (разрушенных) образцов? Есть ли фактические доказательства эффективности использования указанных методов?
2. Проводился ли анализ, позволяющий выделить критерии получения промышленных притоков (непосредственно из разных литотипов баженовской свиты) на основании лабораторного изучения керна или в комплексе их с ГИС, или все выводы сводятся лишь к определению нефтенасыщенных интервалов?
3. Неясно как автору «удалось», используя крайне ограниченное количество фактического материала, в первую очередь, связанного с очень узко локализованным полигоном исследований, получить и считать их достоверными закономерности в распространении пород-коллекторов в разрезах баженовской свиты и тем более распространять их на другие площади? Как они повлияли на региональные карты (уточнены, детализированы и т.д.) и в каких конкретных иллюстрациях это представлено?
4. Трудно согласиться с обоснованностью и набором примененных критериев, относящихся к узкому диапазону толщин (литологические, минеральный состав, содержание Сорг.) без использования, например, такого как фациальный анализ для разделения на «сводовый», «склоновый» и «погруженный» типы разрезов. Практически постоянные мощности отложений (29-32 м) не позволяют локализовать такие зоны. Приведенное разделение, по мнению рецензента, является малообоснованным и искусственным.
5. Важнейшим, но не обсужденным вопросом в рамках ФЕС, является вопрос о проницаемости коллекторов баженовской свиты и о связи ее с зонами трещиноватости (литологической или тектонической), которая сопровождает коллекторы подобного генезиса во всех нефтегазоносных бассейнах, и часто является определяющей, а пористость, которой уделено так много внимания в данной работе является второстепенной характеристикой ФЕС.
6. Трудно представить экономические выгоды от разработки возможных залежей, связанных с такими сложными и неоднородными коллекторами на столь значительных глубинах (2940-2960 м), не имея количественных оценок объемов. Автору следовало хотя бы в обзорном виде упомянуть об этих перспективах.

Указанные замечания, безусловно, не снижают научной ценности выполненного исследования, а скорее являются вопросами для развития идей и продолжения исследований автора в дальнейшем.

Общая оценка диссертационной работы.

Диссертационное исследование Сайтова Рашида Маратовича на тему «Литология и перспективы нефтеносности баженовской свиты на Малобалыкском куполовидном поднятии (Западная Сибирь)», является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, направленной на выявление особенностей распределения

фильтрационно-емкостных свойств коллекторов, проведения литологического расчленения разреза, определения условий седиментогенеза и влияния эпигенетических изменений на первичные и вторичные коллекторские свойства, предпринята попытка уточнить технологию определения пористости отложений баженовской свиты, вскрытых скважинами в пределах Малобалыкского, Западно-Малобалыкского месторождений и на Южно-Тепловской площади и в результате исследования оценить перспективы нефтеносности.

Основные результаты диссертационной работы отражены в 14 публикациях, включая 4 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, тема диссертации актуальна, а полученные результаты обладают научной новизной и практической значимостью. Поставленная автором задача, в целом, решена, а цель — достигнута.

Диссертация соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Саитов Рашид Маратович заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Официальный оппонент:

Прищепа Олег Михайлович,

доктор геолого-минералогических наук, ст.н.с., заведующий кафедрой геологии нефти и газа ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»

Контактные данные:

Тел.: +7 (812) 328-81-77 E-mail: prischepa_om@pers.spmi.ru

Научная специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация: 25.00.12 - Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений

Адрес и место работы:

199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»

Согласен на использование персональных данных в документах, связанных с работой диссовета.



Подпись: О.М. Прищепа
Закреплено:
Менеджер управления делопроизводства
и контроля документооборота

Е.Р. Яновическая
28 ФЕВ 2024