

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Оксенойд Елены Ефимовны

«Минерально-вещественный состав, тип органического вещества и региональный прогноз продуктивности баженовского горизонта в центральной части Западно-Сибирского НГБ»
на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности
25.00.12 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»

Вовлечение ресурсного потенциала баженовской свиты в разработку имеет важное стратегическое значение для поддержания и наращивания добычи углеводородов в России и мире. В этой связи работа Оксенойд Е.Е. является актуальной и своевременной.

Автор работы в качестве основных ставит сразу несколько целей, к которым относит анализ минерально-вещественного состава, выделение классов (литотипов) пород, изучение их фильтрационно-ёмкостных свойств (ФЕС), типа органического вещества баженовских отложений; и региональный прогноз продуктивности пород БГ в центральной части Западносибирского НГБ. Резервуары баженовской свиты характеризуются сложным многокомпонентным литологическим составом и в изобилии содержат твёрдое органическое вещество вместе с продуктами его трансформации. Исследование подобных объектов лабораторными методами с целью регионального прогноза продуктивности является серьёзным вызовом, так как за более чем пятидесятилетнюю историю пристального изучения баженовской свиты научное сообщество до сих пор не пришло к единому мнению о методах пробоподготовки и проведения анализов образцов, не говоря уже об общепризнанных критериях нефтеносности, основанных на измерениях каких-либо свойств породы. В результате проведённого анализа Е.Е. Оксенойд установлены характеристики, контролирующие, по её мнению, естественную продуктивность баженовской свиты: плотность генерации углеводородов, термическая зрелость органического вещества и пластовая температура. На их основе построена обобщённая прогнозная карта-схема региональных перспектив естественной продуктивности баженовской свиты.

Вне сомнений автором проведена большая работа по обобщению материала (изучены данные более чем 200 скважин), но уточнение карты региональных перспектив естественной продуктивности баженовской свиты трудно назвать актуальным и востребованным научным результатом. Идея поиска зон высокой естественной продуктивности в баженовской свите вместе с технологией добычи нефти с помощью вертикальных и наклонно-направленных скважин уходит в прошлое, так как она не смогла оправдать себя за пять десятилетий с момента получения первых притоков. Практически все крупные нефтяные компании и Государство рассматривают баженовскую свиту прежде всего, как объект технологического вызова, так как сегодня очевидно, что наибольшая часть её ресурсного потенциала недоступна для стандартных методов разработки. По этой причине в 2017 году проекту по созданию комплекса отечественных технологий и оборудования для разработки баженовской свиты присвоен статус национального. Государство намерено его поддерживать на федеральном и региональном уровнях. ПАО «Газпром нефть» и правительство ХМАО подписали соглашение о запуске «Технологического центра «Бажен»», который призван стать отраслевой площадкой взаимодействия вертикально интегрированных нефтяных компаний, производителей оборудования, сервисных компаний и инвесторов по созданию новых технологий, способствующих наращиванию компетенций в области разработки баженовской свиты и методах её исследований.

Таким образом, в настоящее время наиболее актуальными являются вопросы взаимовлияния геологических и технологических факторов на продуктивность скважин и накопленную добычу. От их решения зависит успех всего национального проекта по вовлечению ресурсного потенциала баженовской свиты в разработку. В этой связи основная научная ценность рассматриваемой работы заключается не в оценке региональных перспектив естественной продуктивности объекта исследований, а в обобщении результатов анализа минерально-вещественного состава и

характеристик органического вещества, которое можно задействовать при поиске эффективной технологии добычи и её масштабировании на изучаемую территорию.

Одним из самых значимых и актуальных на сегодня результатов выносимой на защиту работы связан с установлением состава глинистого материала баженовской свиты. Опыт работы ПАО «Газпром нефть» на Пальяновской площади Краснотеневского месторождения показывает, что более 50% процентов закачиваемой при многостадийном ГРП воды остаётся в пласте, что не лучшим образом сказывается на эффективности наведённой сети трещин. Одна из гипотез объясняет это явление эффектом взаимодействия глинистых минералов с закачиваемой при ГРП водой. К сожалению, изучение глин баженовской свиты методами рентгеноструктурного анализа не всегда входит в обязательную программу изучения керн. Тем не менее, достоверное знание состава глинистого материала позволяет правильно подобрать ингибирующие добавки и уменьшить отрицательное влияние закачиваемой воды. В этом смысле региональная карта состава глинистого материала баженовской свиты могла бы стать эффективным инструментом при транслировании опыта применения технологий ГРП с одной площади на другую.

Не менее важны знания о минеральном составе для разработки методик интерпретации данных геофизических исследований скважин (ГИС). При этом особые проблемы вызывает определение вкладов глин и органического вещества (ОВ) в показания методов ГИС. Без знания минерально-вещественного состава породы и глинистого материала, типа и уровня зрелости ОВ невозможны корректные расчёты подсчетных параметров.

Вывод, что относительно повышенными фильтрационно-ёмкостными свойствами (ФЕС) среди баженовских пород в районе исследований обладают силициты и микситы (породы смешанного состава) кероген-кремнистые, требует дополнительных разъяснений. Общеизвестно, что коллекторские свойства породы обуславливаются её структурными особенностями, а не минерально-вещественным составом. Из текста автореферата остаётся неясным, учитывает ли автор работы структурные особенности пород баженовской свиты. В данном случае, признаки преобладания характерного минерала или смешанный состав породы могут не работать вовсе. Легко подобрать примеры, когда в практически чистых силицитах с аморфной структурой будет отсутствовать какая-либо эффективная ёмкость. Следовательно, подход диссертанта к выявлению пород с улучшенными ФЕС через их минерально-вещественный состав без учёта структурных особенностей можно оспорить.

В тексте автореферата, в том числе в положениях, выносимых на защиту, указаны некоторые количественные характеристики состава породы, которые также требуют разъяснений. Дело в том, что определение минерального состава проводится на порошковых образцах керн, из которых удаляются все растворимые органические соединения методом исчерпывающей экстракции, а результат выдаётся в относительных массовых единицах, приведённых к 100%. Пиролитические исследования для определения количества органического вещества проводятся тоже независимо, но на неэкстрагированных порошковых образцах, результат выдаётся аналогично в массовых единицах. Простое сложение результатов двух видов исследований будет давать величину, превышающую 100% массовых, поэтому необходимо выполнение процедуры приведения выборки к согласованному виду, когда все компоненты литологической модели в сумме должны давать ровно 100%. В противном случае соотношения между ними будут нарушены и идентификация литотипов на основе количественных критериев будет проведена неверно.

Кроме этого, в основу принципов классической литотипизации заложены соотношения не массовых, а объёмных концентраций компонентов породы, что весьма критично для баженовской свиты, где разница между ними может достигать нескольких раз. Например, при плотности ОВ=1,1 г/см³ и кремнезема 2,65 г/см³, в кероген-кремнистых породах соотношения между массовой и объёмной концентрациями отличается более чем 2,4 раза. К сожалению, в тексте автореферата нет

никакой информации о том, выполнялась ли процедура приведения выборки к согласованному виду и какие концентрации (массовые или объёмные) использовались при литотипизации.

С методическими основами подразделения баженовского горизонта по свойствам нефтей тоже можно поспорить. Отмечено, что в процессе эксплуатации баженовских скважин плотность нефти и её состав могут изменяться во времени. Одна из первых работ по этой теме на материалах по Салымскому месторождению опубликована В.М. Арбузовым ещё 1987 году. У этого явления множество объяснений, но сам факт его существования не подвергается сомнению. Вариации содержания серы, вязкости и плотности нефти, к которым оперирует автор работы, могут быть обусловлены изменениями количества гетероатомных соединений (смола и асфальтенов), вследствие влияния режимов разработки и энергетического состояния пласта на газосодержание нефти и её способность выступать в роли органического растворителя. Баженовская свита, будучи нефтегазоматеринской, от обычных пластов отличается тем, что содержит гетероатомные соединения не только в виде тяжёлых компонентов нефти, но и в качестве породообразующих компонентов, являющихся самостоятельными продуктами преобразования керогена, которые придают породе битуминозность. Следовательно, способность нефти выносить гетероатомные соединения может зависеть от газосодержания, которое по факту значительно изменяется в процессе эксплуатации скважин. Не исключено, что несмотря на это, вариации не так значительны, и укладываются в диапазоны применяемых градаций, но из текста автореферата осталось непонятным каким образом обосновывается стационарность нефтей по составу в изучаемом регионе.

В качестве общего впечатления можно заключить, что автором проделана большая и кропотливая работа по обобщению фактических данных минерально-вещественного состава пород баженовской свиты в очень значительном по площади районе – в центральной части Западносибирского НГБ. Выполнен качественный, достаточно глубокий анализ литературных и фондовых материалов. Именно в этом состоит главная и безупречная ценность работы. Касательно, положений, выносимых на защиту, то основываясь на материалах автореферата, они не выглядят на 100% убедительными, и от автора хочется получить дополнительные разъяснения.

Несмотря на указанные недочёты, работа выполнена на высоком научно-методическом уровне, автореферат соответствует требованиям ВАК, а его автор Оксенойд Елена Ефимовна заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений».

Алексеев Алексей Дмитриевич
кандидат геолого-минералогических наук,
Специальность 25.00.12 — геология, и разведка горючих ископаемых
Руководитель программ по технологиям ГИС и петрофизике
Блок Главного Геолога
ООО «Технологический Центр «Бажен»»
Россия, 190000, г. Санкт-Петербург, ул. Якубовича 24
тел.: +7 (812) 449-20-63 (доб. 24886)
e-mail: Alekseev.AIDm@gazprom-neft.ru

Я, Алексеев Алексей Дмитриевич, согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

к.г.-м.н., Руководитель программ
по технологиям ГИС и петрофизике

25 ноября 2019 года



А.Д. Алексеев

*Подпись Алексеева А.Д. заверено
Начальник управления*

Н.В. Бухина