

## Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу  
Оксенойд Елены Ефимовны на тему «**Минерально-вещественный состав, тип органического вещества и региональный прогноз продуктивности пород баженовского горизонта в центральной части Западно-Сибирского НГБ**»  
представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка  
нефтяных и газовых месторождений

Работа посвящена **актуальной** теме: определению вещественного состава, типа органического вещества (ОВ) и региональному прогнозу продуктивности пород баженовской свиты (БС) в центральной части Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна, что позволит более целенаправленно проводить поисковые и разведочные работы на этот сложный с геологической точки зрения объект.

**Целью работы** является анализ минерально-вещественного состава и их фильтрационно-емкостных свойств, выделению классов пород, типа ОВ баженовской свиты, а также осуществлению регионального прогноза продуктивности пород баженовской свиты в центральной части Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна.

**Основными задачами** исследования являются:

1. Расчёт минерально-вещественного состава пород БС, определение соотношений основных породообразующих компонентов и глинистых минералов.
2. На основе полученных данных о минерально-вещественном составе осуществление выделения классов пород баженовской свиты и оценки их фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС).
3. Уточнение типа органического вещества баженовской свиты на основе анализа пиролитических данных и свойств нефтей верхнеюрско-меловых отложений.
4. Анализ выявленной нефтеносности баженовской свиты, выявление факторов существенных для получения притоков и региональный прогноз продуктивности баженовской свиты.

**Научная новизна** работы заключается в следующем:

По большой выборке образцов определено содержание основных породообразующих компонентов и установлены классы пород для всей территории

развития высокоуглеродистых пород баженовского горизонта в границах ХМАО-Югры. Выявлено, что относительно повышенными ФЕС среди классов баженовских пород выделяются силициты и микститы (породы смешанного состава) кероген-кремнистые. Установлено, что среди глинистых минералов центральной высокоуглеродистой зоны баженовского горизонта более половины приходится на гидрослюда, около трети на смешанослойные минералы. Содержание каолинита и хлорита в породах обычно не превышает 2%, хлорит встречается лишь в каждой четвертой пробе. Проведенное районирование свойств верхнеюрско-меловых нефтей подтверждает существование фаций органического вещества в баженовских отложениях, которые различаются, в том числе, генерационным потенциалом. Предложена и обоснована модель керогена баженовской свиты со значениями начального водородного индекса, превышающими 600 мгУВ/гСорг, как разновидности органического вещества типа IIS. Используются пиролитические параметры для прогноза региональных перспектив нефтегазоносности баженовской свиты.

Работа имеет **теоретическую и практическую значимость**, богатый **фактический материал**, приведено подробное описание использованных **методов исследований**. Полученные результаты могут быть использованы при поисково-разведочных работах при планировании мест заложения скважин на бажено-абалакские отложения. Разработанные методы исследования отложений баженовской свиты могут быть использованы другими исследователями, занимающимися изучением отложений баженовской и абалакской свит.

**Основные защищаемые положения** работы заключаются в следующем:

1. Основная часть баженовской свиты центральной высокоуглеродистой части Западной Сибири представлена породами смешанного состава (около 60%) и силицитами (порядка 30%). Суммарное количество аргиллитов и карбонатов не превышает 10%. Среди глинистых минералов преобладает гидрослюда, на втором месте смешанослойный минерал, содержание каолинита и хлорита составляет первые проценты.
2. Различия в свойствах нефтей верхнеюрско-нижнемеловых отложений, в первую очередь, в содержании серы, величинах пиролитического водородного индекса ОВ и условиях осадконакопления
3. Из-за высокого содержания серы в нефтях рассматриваемого комплекса вместе с высоким водородным индексом ОВ и условиями осадконакопления позволили

выделить в центральной высокоуглеродистой зоне развития баженовской свиты два типа ОВ IIS и II, что существенно для оценки геологических запасов и ресурсов нефти.

4. Определяющими факторами регионального прогноза естественной продуктивности баженовской свиты являются пластовая температура, плотность генерации углеводородов и термическая зрелость ОВ. Наиболее перспективными являются районы Краснотенинского свода, северо-западный и восточный борты Фроловской мегавпадины, к перспективным относятся земли к югу от Краснотенинского свода, Север Сургутского свода с прилегающей с востока территорией вплоть до Толькинского мегапрогиба, западная и северная части Юганской мегавпадины.

**Степень достоверности результатов проведенных исследований** подтверждается высокой представительностью использованных данных: объем пиролитических исследований – более 3900 образцов из 208 скважин, определений Сорг – более 5400 из 322 скважин, объем минералогических анализов (РСА) – более 2900 образцов из 94 скважин, результаты силикатного анализа – более 3700 проб по 206 скважинам. Параметры свойств верхнеюрско-меловых нефтей выбраны из баланса запасов по более чем 3800 залежам. При анализе выявленной нефтеносности баженовской свиты использовались данные испытаний 339 скважин.

Основные защищаемые положения и итоги проведенных исследований автором представлены в 13 публикациях, в том числе 4 статьях в журналах, входящих в Перечень, рекомендованный ВАК.

### **Замечания по диссертационной работе**

Замечания, которые, главным образом, носят характер пояснений и пожеланий, надеюсь, помогут соискательнице в её дальнейшей плодотворной работе с таким сложным и интересным объектом, как баженовская свита.

1. Глинистого минерала с названием смектит не существует. Выделяется группа глинистых минералов, получивших название смектиты. В эту группу минералов входят монтмориллонит, бейделит, нонтронит, сапонит и другие (А.А. Годовиков. Минералогия, 1975). Поэтому правильнее говорить о смешанослойных минералах (ССО), например, иллит-монтмориллонитового состава.

2. При характеристике глинистых минералов, входящих в состав бажено-абалакского комплекса автор не упоминает глауконит, который является характерным глинистым минералом как в подошвенной части баженовской свиты, так и верхней части абалакской свиты. В этом смешанослойном глинистом минерале присутствует много

железа, поэтому если его не учитывать при восстановлении минерального состава рассматриваемых отложений по данным РФА, то можно получить искаженные результаты.

3. Обычно каолинит, присутствующий в составе баженовской свиты, имеет аллотигенное происхождение, однако в участках, где отложения свиты подвергались тектоно-гидротермальному воздействию, в образовавшихся вторичных трещинах и кавернах (обычно в кремнистых и карбонатных типах пород) появляется эпигенетический каолинит или диксит гидротермального происхождения.

4. Поскольку обломочный альбит имеет явно аллотигенное происхождение, то строя зависимости его содержания с различными глинистыми минералами легко определить их генезис. Например, еще в 1982 г. этот прием позволил надежно определить, что иллит, присутствующий в составе баженовской свиты, имеет аллотигенное происхождение, так как между содержаниями альбита и иллита существует надежная прямо пропорциональная связь (Зубков М.Ю., Доронина Н.А. Геохимия пород баженовской свиты Сб. научн. тр. СНИИГТиМС «Доманикиты Сибири и их роль в нефтегазоносности». Новосибирск. 1982).

6. Несколько слов об используемых в работе терминах.

В тексте встречается то Сорг, то ТОС. По моему глубокому убеждению, следует использовать именно **русскоязычные** термины, то есть Сорг, а не западную аббревиатуру – ТОС, тем более, что последний не несёт никакой дополнительной полезной информации, а требует ещё и расшифровки.

Автор то использует термин органическое вещество (**ОВ**), например, ОВ II-го или ОВ IIS типа, то термин **кероген** II или IIS типа. Автору следовало бы уточнить, какой смысл ею вкладывается в этот термин. *Генетический*, который придавал ему предложивший его Сrum-Brown (1912) для обозначения морского водорослевого органического вещества (в противовес термину **уголь**, то есть континентальному органическому веществу древесного происхождения). Или *аналитический* (широко используемый в настоящее время), под которым понимается нерастворимое в органических растворителях ОВ?

Многочисленно экспериментально доказано, что, по крайней мере, в высокотемпературных зонах все исходное ОВ, присутствовавшее в составе баженовской свиты под действием гидротермальных флюидов превратилось в битум (Зубков, 2018, 2019), поэтому классики были совершенно правы, называя отложения баженовской свиты в этих зонах битуминозными. Исходя из этого, по крайней мере, в пределах этих зон в составе баженовской свиты нет никакого мифического керогена, а есть вполне реальный битум.

Иными словами, в пределах высокоперспективных территорий, выделяемых автором рассматриваемой диссертации (как, впрочем, и другими исследователями) отложения баженовской свиты являются **битуминозными**, а не «керогеновыми».

Термин **микститы** нельзя признать удачным для обозначения пород смешанного состава баженовской свиты, так как он был ранее предложен в 1966 году Л. Шермерхорном для обозначения смешанных несортированных или слабо сортированных грубообломочных осадочных пород. Поэтому, чтобы избежать путаницы следует его заменить, например, на **миксениты**. Такого термина я не встречал в геологическом словаре. Корень «микс», то есть «смесь» в предлагаемом мною термине сохраняется.

7. В диссертационной работе мне не удалось найти представлений автора о механизме образования коллектора в баженовской свите, а ведь без этого трудно осуществлять прогноз нефтеносности этого непростого объекта. Например, автор полагает, что перспективными для возникновения залежей являются силициты, но в этот класс кремнистых пород попадают и плотные кремнистые породы с пористостью не более 2-3 %, в которых может представлять интерес как нефтесодержащая ёмкость лишь вторичная трещиноватость, и радиоляриты, обладающие псевдогранулярной ёмкостью до 10-12 %, и, наконец, гидротермальные силициты.

8. Незаслуженно обойдены вниманием карбонатные пласты, в которых после тектоно-гидротермальной проработки формируются высокоёмкие вторичные коллекторы трещинно-кавернозного типа, из которых получают высокодебитные притоки углеводородов. Примером такого коллектора является пласт КС<sub>1</sub>, из которого на Салымском месторождении из скв. 554Э был получен приток нефти с конденсатом дебитом 350 м<sup>3</sup>/сут.

9. В качестве главных критериев для оценки перспектив нефтеносности баженовской свиты автором выбраны три: плотность генерации углеводородов, термическая зрелость органического вещества и пластовая температура. Однако все эти три критерия являются взаимосвязанными и взаимообусловленными, причем главным, от которого зависят остальные два, является величина пластовой температуры. То есть можно было бы ограничиться одним именно этим параметром. Другое дело, что если принять предлагаемую мною гипотезу о возникновении залежей в бажено-абалакском комплексе в результате тектоно-гидротермального воздействия на её отложения, то в зависимости от времени протекания этих процессов одни участки могли остыть в большей, а другие в меньшей степени, поэтому современная пластовая температура в баженовской свите может не вполне соответствовать степени термического (катагенетического) преобразования ОВ, входящего в состав свиты.

В заключение хочу обратить внимание соискателя на то, что само по себе присутствие карбонатных и кремнистых пород в составе баженовской свиты является необходимым, но недостаточным условием формирования в ней пород-коллекторов. Следующим обязательным условием является протекание тектоно-гидротермальных процессов, которые, в конечном счёте, во-первых, вызывают формирование вторичных коллекторов в этих самых кремнистых и/или карбонатных породах, названных мною потенциально продуктивными (ППП), а, во-вторых, активизируют процессы нефтегенерации в отложениях баженовской свиты и, соответственно, формирование в ней нефтяных залежей.

Отмеченные замечания несколько не снижают общий уровень выполненной работы. Они носят, главным образом, рекомендательный и пояснительный характер.

### **Заключение по диссертационной работе**

Диссертационная работа Оксенойд Елены Ефимовны на тему «Минерально-вещественный состав, тип органического вещества и региональный прогноз продуктивности пород баженовского горизонта в центральной части Западно-Сибирского НГБ» представляет собой самостоятельную, завершённую исследовательскую работу, обладающую актуальностью и научной новизной. Достоверность результатов научного исследования, полученных соискателем, не вызывает сомнения. Основные положения и выводы обоснованы результатами практических исследований.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, а публикации автора отражают все положения, содержащиеся в диссертации.

Представленная к защите работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, представленным на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор Оксенойд Елена Ефимовна достойна присуждения искомой ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Официальный оппонент

Кандидат геолого-минералогических наук

Старший научный сотрудник

22 ноября 2019 г.

Зубков Михаил Юрьевич

Подпись Зубкова М.Ю. заверяю.

Заведующий ЛЛПИГП О.И. Дерягина



Зубков Михаил Юрьевич.

Кандидат геолого-минералогических наук,

специальность 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений

Старший научный сотрудник.

625002 г. Тюмень, ул. Сургутская, д. 11 корп. 4/9.

Раб. тел.: (3452)-63-24-50.

Сот. тел.: 9044-92-90-41.

Е-mail: [ZubkovMYu@mail.ru](mailto:ZubkovMYu@mail.ru)

ООО «Западно Сибирский Геологический Центр».

Директор.

Даю своё согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.

