

ОТЗЫВ

Официального оппонента – Бушнева Дмитрия Алексеевича
на диссертацию на соискание учёной степени
кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11 – геология,
поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

КАШАПОВА РОМАНА СЕРГЕЕВИЧА

«Моделирование генерации углеводородов и кинетики процесса пиролитической
деструкции органического вещества баженовской свиты»

Актуальность работы не вызывает никаких сомнений по следующим соображениям. Во-первых, методы бассейнового моделирования становятся и уже стали наиболее востребованным практикой способом изучения и прогноза нефтеносности как при больших региональных работах, так и при поисковых исследованиях. При этом сами методы несомненно нуждаются в развитии и уточнении. Во-вторых, выбранный для исследования объект – баженовская формация – представляет собой важнейших для нашей страны источник нефти, его изучение имеет огромное экономическое значение.

Диссертация представляет собой манускрипт общим объёмом 161 страницы, включает 63 рисунка, 23 таблицы и 4 приложения. Список литературы содержит 122 наименования, включая 46 иностранных работ. Работа Романа Сергеевича Кашапова состоит из введения, 9 глав, заключения, списка литературы и снабжена приложением. Ниже рассмотрим содержание глав диссертации.

Глава 1 названа автором диссертации коротко и ясно «Пиролиз в геохимии». Название главы не полностью корректно, речь в главе идёт о пиролизе по типу Rock-Eval, а не о пиролизе вообще. В частности, методы типа пир-ГХ и пир-ГХМС в статье не рассматриваются. Содержание главы следующее: рассмотрены реальные пиролизёры Rock-Eval и Hawk, их технические и метрологические особенности, основные параметры, получаемые при пиролизе пород, варианты методического применения приборов в различных режимах. Глава производит отличное впечатление и может пригодится широкому кругу геохимиков в опубликованном виде.

Глава 2 также имеет весьма краткое название: «Кинетические исследования», а на самом деле речь идёт только о кинетике углеводородообразования. В главе обозначены основные научные вехи развития кинетики применительно к геохимии

углеводородов, даются теоретические основы метода. Основная часть главы 2 содержит описание пиролитических методов Rock-Eval, применительно к кинетике. Ядром главы является раздел 2.2.1. – «Обработка экспериментальных данных». Именно в этом разделе Р. С. Кашапов демонстрирует как саму методику расчёта кинетических спектров по данным многоскоростного пиролиза, так и знакомит с результатами, полученными с использованием для расчётов авторским программным обеспечением в сопоставлении с коммерческим ПО. Далее в главе рассматриваются методические вопросы, важные для понимания применимости разнородных результатов кинетических исследований и даётся понятие многокомпонентной кинетики.

Замечания к главе: Необходимо пояснить, каким именно образом, при условии проведения пиролиза в потоке газа носителя «...сильно низкие скорости нагрева будут способствовать процессам вторичного крекинга продуктов реакции...», стр. 33? На той же странице написано «...поэтому результат кинетического моделирования является не корректным, является заблуждением (ссылка на автора диссертации) ...» - так писать не совсем корректно, при таких утверждениях лучше ссылаться на классиков.

Глава 3 озаглавлена «Моделирование генерации жидких и газообразных углеводородов в процессе пиролиза органического вещества». Структура главы 3 весьма примечательна: она содержит обширное введение, написанное преимущественно по опубликованным материалам и авторский раздел, посвященный экспериментальной методике пиролиза породы с анализом выхода суммы газообразных продуктов. Здесь больше всего вопросов к структуре работы. Почему нельзя было соединить все экспериментальные разделы в одну главу, как это обычно и делается?

Глава 4. «Краткая геолого-геохимическая характеристика района исследований». Несмотря на то, что в данной главе присутствуют все необходимые для понимания «что такое баженовская свита?» элементы, глава производит впечатление некоторой сумбурности. Кроме того, к сожалению, в Главе отсутствует карта района работ большого масштаба.

Глава 5. «Материал, схема исследования, методы исследования». Содержание главы соответствует названию, вопросов и замечаний глава не вызывает.

Глава 6. «Кинетические исследования органического вещества баженовской свиты». Наполнение данной главы призвано ответить на ключевые вопросы

кинетических исследований баженовского органического вещества. Основной результат следующий – кинетические модели, в частности для баженовской свиты, не в полной мере отражают в себе изменения структуры органического вещества в ходе термической эволюции и по этой причине нуждаются в корректировке. Наблюдается несоответствие реальной, рассмотренной на большом материале эволюции органического вещества баженовской свиты и рассчитанной по данным кинетики незрелых проб.

Глава 7. «Усовершенствование подхода к кинетическим исследованиям органического вещества баженовской свиты». Если в предыдущей главе Р. С. Кашапов рассматривает проблему, то в 7 главе он её решает. В качестве решения проблемы несоответствия природной эволюции и результатов моделирования по данным кинетических исследований автор диссертации предлагает к использованию «композиционную кинетическую модель». Её основа – варьирующий в зависимости от значения E_a частотный фактор A . Для создания такой модели выбрана серия образцов баженовитов, принадлежащих единому тренду природного катагенеза.

Недостаток такого подхода, если говорить в целом, вполне очевиден – построение композиционной модели требует большого числа изученных разрезов, то есть работает только в хорошо разбуренных бассейнах, а на новых территориях применение такого подхода будет затруднено. Кроме того, сама оценка частотного фактора не даёт «идеального» результата, существует значительная неопределённость. Например, на рис. 6.8 диссертации первые два образца весьма близки по H_I и T_{max} , а значения A – разнятся. Поэтому, построение композиционной модели, опирающейся на предустановленные для разных областей E_a значения A вызывает вопросы. Особенно на этапе перехода от большой совокупности исследованных образцов к серии избранных для построения композиционной модели.

Глава 8. озаглавлена «Сопоставление реализации генерационного потенциала с использованием разных кинетических моделей». Содержание главы соответствует названию. Здесь автор диссертации приводит результаты применения полученных им исходных и скорректированных кинетических моделей к прогреву юрских пород в геологической истории, а также анализирует связь реализации углеводородного потенциала отложений и рассчитанного разными способами параметром R_o . В главе 8 наиболее отчетливо видно, что предложенные композиционные модели значительно

улучшают расчёт реализации УВ потенциала и их отличия с расчётами по исходным кинетическим спектрам.

Непонятно почему таблицы 8.4, 8.5 названы «рисунки»?

Последняя глава 9 названа «Моделирование генерации углеводородов в ходе пиролиза и получение двухкомпонентной кинетической модели». В этой главе описаны результаты экспериментального изучения выхода и состава углеводородных газов при пиролизе баженовских сланцев в оригинальной лабораторной установке. Для привязки к кинетике преобразования ОВ по данным пиролиза Rock-Eval автор диссертации поступает очень просто – для каждого пиролизованного в авторской установке образца сланца находится степень его трансформации из отдельного анализа Rock-Eval. Эта степень трансформации и является мерой, по сути позволяющей исключить точный контроль температуры и времени при пиролизе. Результатом исследований становится двухкомпонентная кинетика для компонентов C₁-C₅ и C₆+

В главе 9 нет объяснения, что отражают два максимума распределения генерационного потенциала C₁-C₅ компонентов по шкале энергий активации? 48-50 ккал/моль и 58-60 ккал/моль. Вопрос: в методиках анализа природного газа присутствует определение водорода, а в таблицах приложения этого газа нет. Водород анализировался?

Работа Романа Сергеевича Кашапова в целом – прекрасный пример отлично выполненного на региональном материале существенно методического исследования, причём в актуальной и быстро развивающейся области нефтяной науки. Сделанные замечания и поставленные вопросы не снижают моей очень высокой оценки работы Р. С. Кашапова. Выводы диссертации, достоверность полученных результатов и их новизна подтверждаются значительным фактическим материалом, его обработкой в соответствии с последними достижениями теории нефтеобразования. Защищаемые положения диссертации представляются вполне обоснованными и новыми, основные положения работы опубликованы в журналах из списка ВАК (4 статьи). Автореферат отражает содержание диссертации.

Считаю, что диссертация Кашапова Романа Сергеевича отвечает критериям, предусмотренным пунктами 9-14 Положения о присуждении учёных степеней (Постановление Правительства России N 842 от 24 сентября 2013 г), а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата геолого- минералогических наук

по специальности 1.6.11 – «Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Д.г.-м.н., г. н. с.,

зав. лаб. органической геохимии

167982 г. Сыктывкар,

ул. Первомайская, 54

Тел. 89128633682

E-mail: boushnev@geo.komisc.ru



Бушнев Дмитрий Алексеевич

Институт геологии имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук"

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

« 30 » сентября 2024 г.

