

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Красновой Елизаветы Андреевны «Изотопная геохимия углерода и кислорода для решения задач поисково-разведочных работ на нефть и газ», представленной на соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11 — Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Автореферат диссертации Е.А. Красновой отражает результаты большого, многолетнего исследования, выполненного на высоком профессиональном уровне и посвящённого систематическому применению методов изотопной геохимии углерода и кислорода в нефтяной геологии. Работа охватывает широкий круг объектов и задач — от стратиграфической корреляции осадочных разрезов до анализа источников и миграции углеводородных флюидов, что само по себе свидетельствует о зрелости научного замысла и значительном объёме проделанной работы.

Актуальность работы

Актуальность исследования определяется современными задачами нефтяной геологии, где всё большую роль играет интеграция разнородных геологических, геофизических и геохимических данных в рамках целостных бассейновых и флюидодинамических моделей. В этом контексте стабильные изотопы углерода и кислорода представляют собой один из немногих инструментов, позволяющих получить независимую информацию о генезисе вещества, условиях осадконакопления и последующей эволюции пород и флюидов.

Следует отметить, что изотопные методы, используемые в работе, традиционно не относились к числу базовых инструментов нефтяной геологии в её классическом виде. Тем более показательно, что автору удалось органично встроить изотопно-геохимический анализ в решение прикладных задач, не подменяя геологическую интерпретацию формальными изотопными моделями.

Цель, задачи и фактическая база исследования

Цель и задачи диссертации сформулированы чётко и логично. Они охватывают как методические, так и прикладные аспекты применения изотопной геохимии в нефтяной геологии.

Фактическая база работы весьма представительна: в диссертации обобщены результаты анализа более 2000 образцов пород, органического вещества и углеводородных флюидов, отобранных в различных регионах — от Восточной Сибири и Крымско-Кавказского региона до Западной Сибири и Баренцевоморского шельфа. Такой объём материала сам по себе не является гарантией научной новизны, однако в данной работе он служит основой для воспроизводимых и методически выверенных выводов.

Научная новизна и основные результаты

Научная новизна диссертационной работы Е.А. Красновой носит прежде всего методологический и интеграционный характер. Работа не направлена на выявление новых фундаментальных закономерностей изотопного фракционирования углерода и кислорода, однако это и не являлось её целью. Основная ценность исследования заключается в том, что изотопные маркеры рассматриваются не изолированно, а в системе взаимосвязей с геологическим строением, литологией, фациальными условиями и характеристиками органического вещества и флюидов.

Наиболее содержательным и методически значимым результатом представляется развитие изотопно-фракционного анализа битумоидов как индикатора условий осадконакопления. На примере юрских разрезов Западной Сибири показано, что форма и характер изотопно-фракционных кривых разнополярных фракций битумоидов систематически связаны с трансгрессивно-регрессивной цикличностью осадконакопления. Существенно, что этот подход был воспроизведён на материале другого осадочного бассейна — Баренцевоморского региона, что позволяет рассматривать полученные результаты не как локальную особенность отдельных разрезов, а как универсальный методический приём.

Интерес представляют также результаты комплексного изотопно-геохимического изучения углеводородных газов различного генезиса. Показаны возможности использования изотопных характеристик газов для их корреляции и для верификации бассейновых моделей. Отдельного внимания заслуживает изучение временной изменчивости изотопного состава газов современных сипов, расширяющее представления о динамике дегазационных процессов.

Практически значимым результатом является разработка и апробация методического подхода к отбору газа из керна, обеспечивающего получение стратиграфически привязанных изотопных данных. Этот приём имеет прикладную ценность и может быть востребован при дальнейших исследованиях осадочных бассейнов.

Достоверность и практическая значимость

Достоверность результатов обеспечивается представительной фактической базой, использованием современных аналитических методов и обязательной геологической верификацией интерпретаций. Важно отметить аккуратное отношение автора к ограничениям применяемых методов и стремление избегать избыточно прямолинейных интерпретаций.

Практическая значимость работы связана с расширением набора инструментов поисково-разведочных работ и с возможностью более обоснованного анализа углеводородных систем на разных этапах их эволюции.

Замечания и дискуссионные вопросы

При общей положительной оценке работы следует отметить несколько вопросов, имеющих характер научной дискуссии.

Во-первых, при значительном объёме выполненных изотопных анализов далеко не всегда удаётся визуально ощутить плотность и структуру массивов данных. В некоторых графических построениях результаты представлены в виде ограниченного числа точек на фоне широких теоретических полей (например, рис. 16 автореферата), что несколько снижает выразительность проделанной работы. Более формализованное представление массивов данных позволило бы ещё нагляднее продемонстрировать выявленные закономерности.

Во-вторых, интерпретация изотопных маркеров в условиях сложной диагенетической и флюидной истории пород неизбежно связана с некоторой естественной неопределённостью. Было бы полезно более чётко очертить границы применимости используемых изотопных критериев и количественно оценить влияние на них вторичных процессов.

Отмеченные замечания не снижают общей научной ценности работы и, скорее, подчёркивают потенциал дальнейшего развития предложенных подходов.

Заключение

Диссертация Е.А. Красновой отражает завершённое, самостоятельное и методически зрелое исследование, обладающее существенной научной и практической значимостью. Диссертация соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней в МГУ имени М. В. Ломоносова, предъявляемым к работам на соискание степени доктора геолого-минералогических наук. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11.

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

Костицын Юрий Александрович,
ГНС, доктор геол.-мин.наук, академик.
Институт геохимии и аналитической химии (ГЕОХИ) им. В.И. Вернадского РАН;
119991, г. Москва, ул. Косыгина, д.19
Телефон: +7 (495) 939-52-24, e-mail: kostitsyn@geokhi.ru