

ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертационной работе Котик Ольги Сергеевны на тему «Типы органического вещества и генерационный потенциал пермских угленосных отложений Косью-Роговской впадины», представленной на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений

Диссертация состоит из введения, восьми глав, заключения, списка литературы из 165 наименования, содержит 73 рисунка и 9 таблиц; 13 рисунков и 2 таблицы приводятся в Приложениях.

Актуальность. Детальное углепетрографическое и геохимическое исследование пермских угленосных формаций с позиций оценки их углеводородного – не только газового, но и нефтяного – потенциала и возможной генерационной продуктивности несомненно является актуальным.

Поставленная автором работы **цель – установить типы ОБ, их пространственное размещение и УВ-потенциал и возможную продуктивность пермских угленосных формаций** – в основном достигнута и поставленные задачи решены. Прежде чем оценивать научную новизну и личный вклад автора, подчеркнём, что угленосные формации в целом являются одними из самых сложных среди всех осадочных формаций, встречающихся на Земле – и по фациальной принадлежности, и – соответственно – по крайне изменчивому литологическому составу, и – особенно – по составу и формам нахождения в них органического вещества (ОВ), как в рассеянной, так и в концентрированной форме. И хотя подавляющая часть этого ОБ относится к классу гумолитов, т.е. представляет собой остатки высшей флоры, сам этот класс чрезвычайно разнообразен и сложен; к тому же – наряду с ОБ класса гумолитов – в устойчивых субаквальных фациях встречаются остатки альгопланктона в виде форм

альгинита; именно они (и только они) и являются источником жидких УВ, т.е. нефти. В данной диссертационной работе детальнейшим образом описаны и закартированы типы ОВ для кунгурских и казанско-татарских угленосных отложений Косью-Роговской впадины, выявлены их геохимические особенности, в том числе УВ-состав битумоидов, проведена диагностика типов битумоидов с установлением аллохтонной составляющей в них; установлена региональная зональность типов битумоидов, оценён остаточный УВ-потенциал ОВ в соответствии с фациально-генетическим типом и катагенезом. В этом **новизна результатов и личный вклад** автора диссертации.

Следует подчеркнуть, что работы, где бы совмещались детальные углепетрографические и геохимические исследования, крайне редки (по крайней мере оппоненту они не известны). В работах нефтегеологического и нефтегеохимического профиля углепетрография гумолитов обычно используется только для оценки катагенеза, не более. В этом отношении О.С. Котик является одним из пионеров совмещения и сопоставления углепетрографических и геохимических исследований; здесь она проявила определённую настойчивость и отвагу; не всё ей в равной мере удалось, но сам характер исследований, безусловно, заслуживает положительной оценки.

Первая часть работы (Гл. 1, 2), посвященная истории исследований, геологическому строению, угленосности и нефтегазоносности Косью-Роговской впадины, написана по литературным данным. В них замечания вызывает лишь раздел 2.2 «Тектоника» (но об этом в заключительной части отзыва). Глава 3 посвящена строению и условиям образования пермских отложений исследуемой территории. В этой главе – наряду с литературными – использованы авторские описания разрезов, что в какой-то мере отразилось в защищаемых положениях. В короткой гл. 4 описаны общепринятые методы исследования ОВ, применённые автором.

Основное содержание работы заключено в гл. 5, 6,7, где описаны типы ОВ, дана подробная характеристика их микрокомпонентов, размещение их в

разрезе и по площади региона, их фациальная принадлежность; приводятся геохимические показатели в виде концентрации $C_{орг}$ и битумоидов в терригенных породах и углях, распределение нормальных алканов и изопреноидов в битумоидах, а также остаточный генерационный углеводородный потенциал, определённый пиролитическим методом Rock-Eval. Надо сказать, что эти главы очень хорошо иллюстрированы – картами, разрезами, графиками, фотографиями, дающими наглядную картину размещения параметров и взаимоотношения компонентов.

Заслуживают внимания уточнённые автором карты катагенеза ОВ по подошве кунгурских (P_1) и казанско-татарских (P_{2-3}) отложений.

Очень интересным является момент сопоставления углепетрографических данных терригенных пород и углей с характером распределения нормальных алканов битумоидов, что широко представлено на разрезах. Появление максимумов относительно низкомолекулярных алканов C_{16} и C_{17} свидетельствует либо о наличии значительной доли альгинита в ОВ, либо об аллохтонной примеси в битумоидах. Такая диагностика автором проведена; установлены и закартированы зоны с примесью аллохтонных битумоидов.

Заключительная глава 8 посвящена оценке генерации УВ и их фазового состава.

В работе выделены четыре защищаемых положения. Их невозможно «привязать» к отдельным главам, ибо все они включают моменты, изложенные во всех основных главах. Однако следует указать, что в целом работа по своему содержанию и рассмотренным в ней вопросам богаче выделенных защищаемых положений и это объясняется тем, что – будучи углепетрографом и так или иначе освоив геохимию, – диссертантка приложила немало стараний, чтобы выявить не только газовый, но и возможный нефтяной потенциал отложений. В связи с этим все защищаемые положения так или иначе описывают фациальную и возрастную приуроченность, размещение, положение и роль именно альгинитовых и

липтинитовых компонентов ОВ, как генераторов жидких УВ. В целом формулировки защищаемых положений приемлемы, но к ним имеются некоторые замечания, о чём в дальнейшем.

Если оценивать работу целиком, то можно сказать, что работа очень насыщенная, интересная, многоаспектная, редкая по поставленным и решаемым вопросам, имеет научно-методическое и практическое значение. Конечно, вопрос о генерации жидких УВ органическим веществом пермских угленосных формаций и тем более их эмиграции нельзя считать окончательно решённым, но заслуга диссертантки в том, что она одна из первых его поставила и попыталась решить на нескольких уровнях организации – молекулярном (углеводороды), минеральном (органическое вещество) и породном. Решение этого вопроса на формационном и бассейновом уровнях требует дальнейших исследований.

К работе имеется ряд замечаний.

1. В защищаемом положении 1, где говорится о пространственном размещении разных типов липтинита, утверждается (цитата: «... субаквального липтинита, вносящего основной вклад в генерационный потенциал комплекса»). Вероятно, здесь имелись в виду компоненты альгинитовой группы, о чём диссертантка в дальнейшем неоднократно упоминает. А дело в том, что в угольных классификациях компонентов ОВ последних двух десятилетий (стр. 60 диссертации) альгинитовые компоненты отнесены к группе липтинита, что вносит путаницу и чего геохимики-нефтяники принять не могут. Нельзя объединять под одним термином заведомо генетически разнородные объекты. Ведь по генерации жидких УВ есть чёткий водораздел: «высшая флора – низшая флора»; правда, есть «переходная» ступень – и в био- и геохимическом и эволюционном аспектах – донные альги («псевдовитринит»), т.е. ещё более чёткий водораздел: «высшая флора – альгопланктон». Отсюда со времён Потонье вполне определённые два класса ископаемого ОВ: гумолиты и сапропелиты; а липтиниты – остатки высших растений и кроме твёрдых

высокомолекулярных УВ, неспособных к эмиграции, при катагенетическом преобразовании ничего дать не могут. Я останавливаюсь на этом подробно, т.к. для генерации жидких УВ – это вопрос принципиальный. Можно сказать, что диссертантка здесь «пала жертвой» этих «новых» классификаций.

2. Замечания к главе 8, где диссертантка попыталась оценить масштабы генерации и эмиграции УВ. На карте генерационной продуктивности P_{1k} (рис. 8.1.1.) выделены зоны различной степени продуктивности в зависимости от концентрации $C_{орг}$ и катагенеза ОВ. Замечательно! Но на всей площади впадины и прилегающих районов выделяются зоны генерации и газа, и нефти; в то же время вполне справедливо утверждается, что основная зона генерации жидких УВ связана с Воркутинским районом, что и обозначено на карте. Неудачно выделение на той же карте зоны аллохтонной **продуктивности**, поскольку генетически эта зона к пермским угленосным формациям отношения не имеет.

В таблице 8.1.1. той же главы приведены расчёты плотностей эмиграции нефти и газа для глинистых пород Воркутинского района. Градация катагенеза в таблице не указывается, но судя по карте – МК₃. Таблица приводится со ссылкой на работу Л.А. Анищенко и др. (2004) с дополнениями. Параметры даны для сапропелито-гумитов (Г – 80%; С – 20%). Но такого соотношения типов ОВ во всей угленосной формации P_{1k} , конечно же, нет, а мощности указываются порядка 300 м. К тому же и средняя концентрация $C_{орг}$ для формации также завышена, отсюда и плотности эмиграции УВ, особенно жидких, также соответственно завышены примерно в несколько десятков раз. Расчёты генерации жидких УВ для углей представляются более достоверными, но также несколько преувеличены за счёт значений ρ и $\beta_{исх}$.

3. Замечание к **защищаемому положению 4**. Цитата: «Генерация нефтяных и газовых УВ, способных к эмиграции, установлена только в кунгурских отложениях; очаг генерации расположен в Воркутинской районе ...».

Для нефтяных УВ абсолютно верно! Но что касается газа, то он в любых типах ОБ генерируется на протяжении всей стадии катагенеза и подавляющая часть его эмигрирует; поэтому во всём пермском угленосном разрезе по всей территории Косью-Роговской впадины генерация и эмиграция УВ-газа имели место, а про Коротайху и говорить нечего. Об этом свидетельствуют приводимые диссертанткой карты катагенеза.

Приведенными замечаниями к главной части работы можно ограничиться.

4. Замечание к первой, общегеологической части работы. В целом она написана вполне хорошо, за исключением раздела 2.2 «Тектоника». Диссертантка ссылается как на фиксистских, так и на мобилистских авторов, что создаёт некоторую путаницу. Приводимые диссертанткой рисунки из работ В.В. Юдина совершенно ни к чему; получается, что Гряда Чернышёва «приплыла» с Урала (рис. 2.2.2), чего быть не могло, о чём свидетельствует относительно невысокий катагенез ОБ в силурийско-девонском разрезе гряды. (К сожалению, геологи обычно пренебрегают геохимическими данными в своих построениях, а зря! Но это к слову.) Данное замечание для «принятия к сведению» и к существу работы отношения не имеет.

5. Небольшие замечания к оформлению работы. Во-первых, в названии работы не хватает указания на регион в целом – Тимано-Печорский бассейн, который известен всем, а Косью-Роговскую впадину специалисты, работающие в других регионах, могут и не знать, а работа пишется для всех. Во-вторых, на хороших, информативных картах не хватает хотя бы редкой гидросети – р. Усы с основными 2-3 притоками. В-третьих, работа, к сожалению, страдает некоторым многословием, рядом стилистических неточностей и неудачных выражений, что нередко бывает характерно для молодых авторов. Но это всё мелочи по сравнению с интересной, богатой фактографически, научно и практически значимой работой. Такая работа непременно должна иметь продолжение и развитие.

Работа Ольги Сергеевны Котик вполне отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Автореферат и опубликованные работы отвечают содержанию диссертации.

Главный научный сотрудник АО «ВНИГРИ»

доктор геолого-минералогических наук *Баженова* Т.К. Баженова

БАЖЕНОВА Татьяна Константиновна

Главный научный сотрудник

Доктор геолого-минералогических наук

Акционерное общество «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт» (АО «ВНИГРИ»)

192102, Санкт-Петербург, ул. Салова, 28

Тел.(812) 400-0838 Факс (812) 400-0903 E-mail: ins@vnigri.ru

Согласна на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.



Подпись руки гр.

по месту работы удостоверяется.

Зав. Канцелярией АО «ВНИГРИ»

Алексеев
2014 г.