

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук ОНДАР Солангы
Александровны
на тему: «ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ГЕОХИМИЯ
ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА СРЕДНЕЮРСКИХ УГЛЕЙ УЛУГ-
ХЕМСКОГО БАССЕЙНА»
по специальности 1.6.11 - Геология, поиски, разведка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений

Актуальность избранной темы диссертации является несомненной, автор хорошо ее обосновала (и нет необходимости здесь повторять). Отмечу только, что «...исследование состава исходного ОВ углей имеет значение для прогноза свойства продуктов переработки углей, подбора оптимальных технологических параметров и объяснения их реакционной способности в различных процессах переработки» - не также, как пишет автор, а главным образом. Добавлю, что угли Улуг-Хемского бассейна являются уникальными, т.к. их толщина пластического слоя (особый технологический параметр, характеризующий спекаемость, для составления шихты для производства кокса), достигает 40- 50 мм. Таких углей больше не встречается нигде в мире. Видимо, нефтегенерационный потенциал улуг-хемских углей (как нефтегазоматеринских пород или вернее, твердого полезного ископаемого), хотя и находящихся в ГЗН (отмечаю об этом ниже), вообще не был реализован (из-за сравнительно небольшой мощности угленосных отложений – максимальная глубина погружения пласта Улуг около 900 м). Поэтому такие угли надо изучать нетрадиционным, особенным образом. Автор со своим научным руководителем подметили, что на современном аналитическом уровне методами органической геохимии среднеюрские угли Улуг-Хемского бассейна ранее фактически не исследовались, и избрали новый, комплексный путь исследования ОВ этих углей геохимическими и пиролитическими

методами (не забыв углепетрографические) для определения генетической природы, степени катагенетической преобразованности ОВ и нефтегазогенерационного потенциала – как формулирует соискатель.

Основная научная задача - исследование органического вещества углей пласта Улуг Улуг-Хемского бассейна. Диссертационная работа состоит из пяти глав, начиная с геологии и истории исследования Улуг-Хемского угленосного бассейна, и заканчивая нефтегазогенерационным потенциалом углей бассейна.

К сожалению, в истории исследования автором не отмечены серьезные исследования А.В. Лапо (его диссертация и статья «Парагенетические ассоциации микрокомпонентов в юрских углях Тувы» // Доклады АН СССР. Серия геологическая. Том 221. – 1975.- № 5.- С. 1174- 1176).

Фактический материал и методы исследования мне представляются достаточными для решения основной научной задачи – а именно, для выявления геохимических особенностей ОВ углей Улуг-Хемского бассейна. Для определения генетической природы углей – типа и вида исходной растительности - следует сделать мацерацию из фракций углей, выделить споры, микроскопически в шлифах просмотреть клеточную структуру растительных остатков и определить типы и виды древних растений-углеобразователей - т.е. необходимы еще палинологический и фитеральный анализы. Для углепетрографических исследований (отобрано всего 31 проба углей, с углистыми породами - 35) и углепетрографических препаратов (28 аншлиф-штуфов (показатель отражения витринита измерялся по 23 препаратам), 8 (?) шлифов) – материала недостаточно. В этой ситуации следовало бы не только отметить, но и полнее использовать результаты исследований работ оппонента (Вялов и др., 1991; Угольная база России, т. III, 2002, с. 295- 300), и др.

Поэтому, из-за небольшого количества углепетрографических препаратов, в главе «Петрографическая характеристика...» автору не следует

проецировать свои результаты на весь бассейн, и даже вести речь о какой-то детальной петрографической характеристике углей отдельных месторождений бассейна. Автор права в одном – содержание мацералов группы витринита очень высокое, иногда достигает 100 % (табл. 1, Прил. 1), что было известно и ранее. Остальное все сложно: лично у меня, после просмотра, еще в далеком прошлом (конец 80- гг. прошлого века) более сотни шлифов углей бассейна, сложилось устойчивое впечатление, что т.н. «бесструктурный витринит (коллинит) в той или иной степени структурен, часто насыщен смолами древних хвойных.

Соискатель освоила методы сложных углепетрографических исследований, и появился в еще один специалист, при дефиците таких кадров. Здесь бы я посоветовал автору прежде всего оперировать отечественными ГОСТ по углепетрографии и давать на них ссылки (в работе, к сожалению, такого нет). А также не забывать, что в угольном веществе имеются минеральные примеси, которые также фиксируются при микроскопическом изучении углей.

Просмотрев результаты определения значений показателя отражения углей (табл. 1 прил. 1), а также свой рис. 70 из «Угольной базы России», т. III, 2002, с. 300, делаю заключение, что автором получены явно заниженные значения R_0 витринита. Причины? Обратите внимание на рис. 3.1 диссертации, фото в отраженном свете (Е, Ж) – явно видна плохая полировка препарата. Другой, скрытой, причиной может являться измерение по структурному витриниту, который в отраженном свете кажется бесструктурным (надо сделать пару препаратов – шлиф-аншлиф, посмотреть в проходящем свете, и только при условии однородности витринизированного ОВ измерять R_0). Даже незначительная окисленность угольных проб из обнажений, отобранных в зоне окисления угольного пласта на поверхности, также несколько снижает значения R_0 .

Отсюда, не совсем правильное определение катагенеза углей пласта Улуг: автор его «начинает» от ПК. Но метаморфизм углей УХБ – по площади – преимущественно в интервале от 0,70 до 1,05 % - (рис. 70 «Угольной базы России», 2002. А нижнее значение R_0 , по моим данным, 0,59 %. Поэтому ПК нет. Есть МК (мезокатагенез). Причем МК1 отмечается по некоторым скважинам и эпизодически в разрезе пласта Улуг (например, в 20 % случаев по пробам, отобранным из уклона № 4) Каахемского месторождения, при R_0 0,59- 0,64 %. В целом по углям пласта Улуг бассейна – преимущественно, градации катагенеза **МК2, МК3**.

Поскольку ГЗН – в интервале от 0,5 до 1,15 % R_0 , ВСЕ угли пласта Улуг вступили в ГЗН, и их большая часть прошла пик нефтяного окна !

Главный результат диссертации – это впервые данная геохимическая характеристика ОВ углей пласта Улуг Улуг-Хемского бассейна, которая раскрыта в отдельной главе «Геохимия органического вещества...». Буй я отмечу следующее.

1. Значения $\delta^{13}\text{C}$ углей УХБ составляют 25–26 ‰ и являются типичными для ОВ терригенного происхождения. Так что же, была только аллохтония? Мы считаем, что накопление ОВ на древней торфяной стадии происходило сложным автохтонно- аллохтонным способом. В то же время, распределение *n*-алканов в изученных битумоидах углей указывает на вклад как террагенного, так и аквагенного вещества. Прогнозируются какие-то погруженные и плавающие на поверхности воды макрофиты (какие конкретно?), и относительно низкая роль надводных макрофитов и наземных растений в общем количестве насыщенных и ароматических УВ, которых в хлороформенных битумоидах определяется очень мало (21- 55 % при количестве битумоидов 0,04- 2,73 %). Получается, НГ- потенциал углей очень низок? В то же время, углеводородный генерационный потенциал углей пласта Улуг по результатам пиролиза Rock Eval оценен положительно, и

весьма высокий. На диаграмме рис. 8 (автореферата) лишь показана максимальная температура по пиролизу (температура максимальной скорости генерации латентной микронефти S_2). Т.е. угли могут дать микронефть, если их прогреть до этой (420 – 450 град. С) температуры. Но правильнее сказать, что просто при этой температуре скорость генерации латентной микронефти будет максимальна. Угли Улугхемского бассейна марок ГЖ- Ж, и по классической схеме угольного метаморфизма, его температура не превышала 250- 300 град С. Повторюсь, что ГЗН находится в интервале от 0,5 до 1,15 % R_0 , и фактически ВСЕ угли пласта Улуг вступили в ГЗН, и их большая часть прошла пик нефтяного окна. Т.е., непонятно для чего на рис. 8 показаны «незрелое ОВ» в интервале 400- 430 град. С, «зона нефтеобразования» 430- 460 град. С, и даже «зона газообразования» 460- 520 град. С (?). В реалиях, ГЗН, выделяемая интервале от 0,5 до 1,15 % R_0 , имеет температуру в недрах от около 150 до 300 град. С.

Автором установлен состав, структура и распределение ряда широко применяемых углеводородов-биомаркеров, унаследованных от живого вещества. Как-то термин «живое вещество» не вяжется с остатками древних растений. «...Каа-Хемские угли отличаются высокими концентрациями метилзамещенных нафталинов, кадалена и ретена. Присутствие в составе ароматической свидетельствует в пользу вывода о высших наземных растениях как одном из важнейших источников исходного ОВ каа-хемских углей. Среди трёх упомянутых маркеров высшей растительности в углях Каа-Хемского месторождения доминирует ретен, свидетельствующий о значительном вкладе хвойных пород в состав терригенной растительности, поступавшей в осадок...». Такой вывод – были хвойные (по фитеральному и палинологическому анализам) - был сделан лет 35 назад, только значительно детальнее, с определением видов хвойных (с описанием их по латыни), причем для углей всего бассейна. Тут скажем так: органическая геохимия в общем виде подтвердила это, всего лишь.

Самое непонятное: «...ОВ углей захоронялось при наличии кислорода в осадке на ранних стадиях преобразования ОВ в диагенезе: $Pr/Ph=1,6-11...$ », «...Наличие перегруппированных гопанов hZ в битумоидах углей также может служить показателем окислительных условий...» (?). Меня очень смущает утверждение автора о том, что исходное органическое вещество среднеюрских углей пласта Улуг Улуг-Хемского бассейна отлагалось в **окислительных условиях** (начало первого защищаемого положения). Но хорошо известно, что, если были бы окислительные условия – растительные остатки фюзенизировались бы или даже не сохранились. Для их сохранения и преобразования (гумификация, гелификация) нужна **восстановительная, бескислородная**, среда осадконакопления.

«...По биомаркерным показателям катагенеза наименее преобразовано ОВ углей обнажения Бегреда и Каа-Хемского месторождения ($CPI=1,23-2,52$; $K^1=20S/(20S+20R)<0,39$; $K^2=\beta\beta(20S+20R)/\alpha\alpha 20R=0,3-0,7$; $Ts/Tm<0,05$) и находится в верхней зоне газообразования» (это как – наименее метаморфизованные угли – и в ЗГ ?). Молекулярные параметры зрелости ОВ межегейских углей указывают на уровень главной зоны нефтеобразования: $CPI=1,06-1,09$; $K^2=1,9-2,0$; $Ts/Tm=0,48-0,63$). Я уже отмечал, что ВСЕ угли бассейна вступили в ГЗН и даже прошли пик нефтяного окна. А как могут быть угли Межегейского месторождения наиболее преобразованными, если угли Элегеста наиболее метаморфизованы? Манипулирование различными геохимическими отношениями, коэффициентами, часто по данным зарубежных исследователей, может быть отчасти полезно, но здравый «геологический» смысл никто не отменял.

Еще о некоторых установленных «закономерностях», как пишет автор (*правильнее сказать – особенности*): 1- существенное преобладание витринитовых компонентов (надо писать – мацералов) – это было давно известно; 2 - где происходило накопление и преобразование исходного ОВ – тоже не секрет. В период юрского торфонакопления были осадки

преимущественно дельтового, реже аллювиально-дельтового генезиса, сопровождаемые отложениями полуизолированного прибрежного мелководья и открытого бассейнового мелководья. Площадь бассейна в определенные промежутки времени превращалась то в сушу с речными долинами, в которых накапливался русловой и пойменный аллювий, то в обширные болота с мощными торфяниками, то в прибрежные мелководные площади. 3 - О преобладании в исходном составе ОВ хвойных – тоже все это ранее уже отмечалось («...установлено, что вблизи области накопления произрастала пышная лесная растительность из разнообразных хвойных с подлеском из папоротников различных видов и своеобразных мезозойских плауновидных...») («Угольная база России, т. III, 2002, с. 297). А вот где больше или меньше хвойных (по автору, более всего на Каа-Хемском месторождении) – сказать, пожалуй, непросто, надо больше фактических данных. Говорить о слабой роли хвойных в ОВ Межегейского месторождения сомнительно.

Новизна исследований состоит прежде всего в полученных фактически впервые результатах применения методов органической геохимии для исследования ОВ углей пласта Улуг Улуг-Хемского бассейна. Но к этим данным, особенно к разнообразным отношениям и коэффициентам, надо относиться как к первоначальным, требующим уточнений на новом фактическом материале в ходе дальнейших исследований.

Название диссертации «Петрографический состав ... углей Улуг-Хемского бассейна» следовало бы подправить, поменять акценты, например, на «Геохимическая характеристика органического вещества и особенности петрографического состава углей Улуг-Хемского бассейна».

Высказанные замечания по диссертационной работе не умаляют значимости проведенного весьма сложного диссертационного исследования геохимических и петрографических особенностей углей пласта Улуг Улуг-Хемского бассейна, которое данным этапе исследований, с применением ряда

современных методов и методик, выглядит завершенным. Сделан важный вывод, что органическое вещество углей УХБ аналогично по типу и составу среднеюрским угольным отложениям нефтегазоматеринским в Западной Сибири и бассейнах северо-запада Китая, что позволяет классифицировать среднеюрские угли как потенциальные нефтегазоматеринские породы в соседних слабоизученных погруженных геологических структурах. Мне очень понравился этот здравый подход - а именно, что угли – реальные нефтематеринские породы (вернее, «нефтематеринские полезные ископаемые»).

В целом, соискателем решена актуальная научная задача по углубленному начальному геохимическому изучению ОБ углей Улугхемского бассейна, имеющая практическое значение для прогноза УВ юрских отложений крупного прилегающего к Улуг-Хемскому бассейну региона Центральной Азии, и нетрадиционного технологического использования углей. Личный вклад автора очевиден, соискатель освоила целый ряд сложнейших методов исследования (углепетрографический метод исследования углей, геохимические и др.). Основные результаты исследований хорошо апробированы для научной общественности: 4 статьи опубликованы в журналах WoS, Scopus, RSCI, 8 работ в других изданиях (тезисах конференций и т.п.).

Диссертация соответствует специальности 1.6.11 – «Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», а именно следующим ее направлениям: 1. Условия образования месторождений нефти и газа: - условия формирования скоплений нефти и газа в земной коре (генерация, миграция и аккумуляция углеводородов); - проблема происхождения углеводородов, современные подходы в ее решении.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности специальности 1.6.11 – «Геология, поиски, разведка и

эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» (по геолого-минералогическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Ондар Солангы Александровна вполне заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11 – «Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Официальный оппонент:

Доктор геолого-минералогических наук,
Главный научный сотрудник
Отдела геологии горючих полезных ископаемых
Федерального государственного бюджетного учреждения
«Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А.П. Карпинского»

Вялов Владимир Ильич

подпись

Дата подписания

год,

Специальность, по которой официальным оппонентом
защита диссертация:

04.00.16 – Геология, поиски и разведка месторождений твердых горючих
ископаемых

Адрес места работы: 199106, г. Санкт-Петербург, В.О., Средний проспект, д.
74, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский
научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского»,
тел.: +7 (812) 328 9282, info@karpinskyinstitute.ru