

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лепокуровой Олеси Евгеньевны «Содовые подземные воды юго-востока Западной Сибири: геохимия и условия формирования», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 – гидрогеология

Диссертация Лепокуровой О.Е. посвящена широкой и интересной теме изучения химизма подземных содовых вод и интерпретации механизмов их образования. В ходе исследований, Олеся Евгеньевна собрала и обобщила данные около 460 проб подземных вод территории юго-востока Западной Сибири, применяя комплексный подход, базирующийся на изучении гидрогеологических условий, химического (включая микрокомпонентный), газового и органического состава вод, анализе изотопов воды и растворенного углерода, применении термодинамических расчетов при анализе физико-химических равновесий содовых вод с ведущими минералами горных пород с приведением данных натурных наблюдений, выявлением контролирующих параметров формирования вторичных минералов и состава вод. Это позволило ей обосновать суть механизмов, определяющих начало процесса содообразования и его эволюцию, а также проинтерпретировать параметры среды и времени взаимодействий вода–порода в каждой из индивидуальных систем.

Судя по автореферату, написанному грамотно, лаконично и хорошо проиллюстрированному (что чрезвычайно помогает восприятию при чтении текста), он полно представляет весь полученный в ходе работы материал. Детально расписано первое защищаемое положение с выделением новых подтипов геохимических типов содовых вод (пять), оно основано на материалах *первых четырех глав*. На последующие два защищаемых положения о равновесно-неравновесном состоянии подземных содовых вод и процессах их образования, по нашему мнению, не менее важных, отвелись *две главы*, однако это не помешало автору предоставить емкие и детальные доказательства. Особо отметим, что разработанные соискателем и его научным консультантом схемы формирования пяти типов содовых вод получили дополнительные подтверждения данными изучения изотопов С, О, Н. Тщательно отстроены корреляции, приведены объяснения эволюции за счет фракционирования и сделаны сравнения с объектами мира – это является нетривиальной задачей, хотя и таит в себе много подводных камней. Но недаром Олеся Евгеньевна цитирует высказывание профессора С.Л. Шварцева: «...содовые воды служат зеркалом противоречий в современной гидрогеохимии».

Работа Лепокуровой О.Е. является гидрогеохимическим исследованием, имеющим как мощную фактическую основу, так и фундаментальную составляющую, что позволяет сформулировать собственную научную концепцию формирования содовых вод. Результаты достаточно апробированы на многих международных и всероссийских конференциях и опубликованы в ведущих российских журналах (28 статей в рецензируемых журналах).

В автореферате не раскрыты некоторые моменты:

- 1) В актуальности исследования автор описал 2 основные гипотезы формирования соды: ионообменных процессов и геологическую (химическое выветривание *массивно-кристаллических пород*). Автор придерживается вариации второй гипотезы (в изученном регионе совершенно другой тип вмещающих пород) и делает главный акцент на времени взаимодействия вода-порода. Опровержения теории ионообменных процессов в автореферате не приведено, поэтому хотелось бы узнать, были ли сделаны попытки интерпретации собственных данных с точки зрения первой гипотезы? Часто по тексту встречаются фразы о том, что «происходит перераспределение химических элементов и большая часть Ca, Mg и Fe уходит вместе с карбонатами и глинами, а Na продолжает концентрироваться». Учитывая то, что содовые воды юго-востока Западной Сибири распространены в песчано-глинистых отложениях, роль ионообменных процессов может быть значительной.
- 2) Сразу оповестив всех о том, что в изученном регионе распространены **осадочные** песчано-глинистые неморские отложения, автор неоднократно пишет, что «вода всегда неравновесна относительно **эндогенных** минералов». О каких минералах идет речь применительно к данному исследованию (см. стр. 24 и другие)?
- 3) Автор утверждает, что все содовые воды насыщены по отношению к кальциту, однако, если судить, что равновесие устанавливается при $\lg SI = \pm 0.2$, то графики на рис. 12 и 14 говорят, что около 10% все-таки не находятся в равновесном состоянии с кальцитом. Поэтому возникает вопрос, является ли момент насыщения вод относительно кальцита начальной стадией образования содовых вод или данный тип вод может формироваться до наступления данного равновесия? Более того, рассуждения о том, что «для формирования кальцита необходимым условием будет концентрация HCO_3^- 300-400 мг/л» (стр. 25) не справедливо, это зависит от активности кальция и pH раствора (о температуре не говорим).

4) Хотелось бы знать, проводилась ли статистическая обработка материалов и являются ли рассчитанные характеристики разных подтипов содовых вод достоверными (в числовых критериях мат. статистики)?

5) Учитывалось ли комплексообразование Ca, Mg, Fe с органическими веществами при расчетах физико-химических равновесий? Из текста понятно, что в некоторых типах вод содержания ФК составляют более 120 мг/л. В третьем защищаемом положении указывается, что содовые воды – это продукт взаимодействия *вода-порода-газ-органическое вещество*.

6) Автор говорит о том, что основной источник углекислоты содовых вод в регионе, за исключением V типа, имеет биогенный генезис (стр. 37), то есть «формируется за счет окисления органического вещества, рассеянного в горных породах» (стр. 12). Однако, в тоже время в работе отмечено, что воды того же Чулымо-Енисейского бассейна обеднены органическим веществом. Нет ли здесь противоречия?

7) Встречаются не совсем понятные фразы типа «раствор достаточно минерализован». Достаточно для чего? Или «низкое парциальное давление углекислого газа lgP_{CO_2} от 0.5 до 1.5 (стр. 10)». Но это огромное парциальное давление. Это же относится к рис. 8 автореферата.

8) На рис. 17 появляется новый тип вод, никак не обозначенный ни в описании рисунка, ни в тексте.

Высказанные формальные замечания не снижают высокого теоретического уровня представленной к защите работы, а соискатель, безусловно, заслуживает присуждения искомой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 – Гидрогеология. Работа соответствует всем требованиям, установленным ВАК РФ.

Колпакова Марина Николаевна, к.г.-м.н. (25.00.09 – геохимия), н.с.

Гаськова Ольга Лукинична, д.г.м.н. (25.00.09 – геохимия), в.н.с.

Наймушина Ольга Сергеевна, к.г.-м.н. (25.00.07 – гидрогеология), н.с.

Лаборатория 214 рудно-магматических систем и металлогении

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН)

Новосибирск 630090, просп. Академика Колтюга, 3

Интернет сайт организации <http://www.igm.nsc.ru/>

e-mail авторов отзыва gaskova@igm.nsc.ru, marina.kolpakova@gmail.com, olgnaim@mail.ru

тел.сл. +7 (383) 3333026

Я, Колпакова Марина Николаевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Я, Гаськова Ольга Лукинична, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Я, Наймушина Ольга Сергеевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«25» июля 2018 г.



М.П.