

Отзыв
на диссертацию Л.А. Ляминой
на тему «Гидрогеологические условия формирования низкоэнталийных
минеральных вод в массивах кристаллических пород (на примере
месторождения Кульдур, Еврейская автономная область)
1.6.6 - Гидрогеология

Работа Ляминой Ларисы Андреевны посвящена актуальной теме – изучению роли новейшей тектоники и геоструктурных факторов при формировании изотопно-химического состава флюидов и энергетического баланса месторождений термальных вод. Нужно отметить, что без изучения геохимии вод на современном аналитическом уровне, понимания процессов формирования состава вод и газов, а также численных моделей тепломассопереноса рациональное природопользование уникальными природными объектами и развитие минерально-сырьевых ресурсов затруднительно. Представленная работа позволяет подойти к вопросам формирования химического состава и ресурсов уникального месторождения термальных вод в рамках существующей парадигмы о ведущей роли тектонического фактора в формировании рассматриваемых месторождений.

В основу диссертации положены собственные данные автора по многолетним геохимическим исследованиям подземных флюидов месторождения Кульдур. В своей работе диссертант провел системный анализ фондовой и опубликованной литературы по геологическому и гидрогеологическому строению месторождения, выполнил обзор ранее полученных геохимических данных. Основной заслугой самостоятельных исследований автора стали новые данные, по микроэлементному составу вод включая редкоземельные элементы и изотопные характеристики.

Применяя современные методы исследований минеральных вод, Л.А. Лямина изучила изотопно-химический состав минеральных вод и сопутствующих газов. Она впервые для месторождения Кульдур получила данные по изотопам азота, углерода, гелия и других инертных газов. Провела интерпретацию изотопных данных на основе современных представлений о генезисе газов. Разработала и верифицировала концептуальную модель водообмена и тепломассопереноса в структуре Кульдурского месторождения термальных вод.

Нужно отметить, что при выполнении работы автор самостоятельно организовывала и планировала полевые исследования, освоила отбор гидрогеохимических и газовых проб, работала с фондовым материалом и научными статьями последних лет по тематике работы. Достоверность результатов исследования убедительно демонстрируется расчетами, представленными графиками, таблицам, рисунками. Графические приложения выполнены аккуратно.

По работе есть замечания:

1. В работе автор дает оценки глубинных температур по гидрохимическим геотермометрам. При этом в работе использованы только несколько модификаций Na-K и Si-геотермометров. Возникает вопрос – почему не применялись другие геотермометры, например, Mg-Li, Na-Li, Mg-K или борный, не делалось их сравнение и какие температуры по ним получаются – сопоставимые с Na-K и Si-геотермометрами?
2. В первом защищаемом положении автор указывает, что термальные воды, судя по расчетам геотермометров, формируются при температурах 130-140 °С. Во-первых, не понятно, почему автор принимает за истину цифру глубинной температуры, полученную по формуле для Na-K-геотермометру, предложенной Гиггенбахом (1988), а не Фурнье (1977)? Последний термометр дает температуры на примерно 20 °С ниже чем первый и по максимальным значения (см. табл 6.1, стр. 110 диссертации) идеально сочетается с показаниями Si-геотермометра. Во-вторых, на стр. 106 автор пишет: «Na-K геотермометры используется для оценки температуры воды выше 150–200 °С. [Arnorsson, 2000; Uzelli, 2017]». Приведенные в табл. 6.1 расчетные значения температур для всех модификаций Na-K геотермометров <150 °С. Так получается оценки глубинных температур по этим геотермометрам вообще нельзя пользоваться для оценки глубины формирования вод месторождения Кульдур?
3. На рис. 6.2 (треугольная диаграмма Гиггенбаха) не указано, в каких единицах приведены концентрации ионов – в каких?
4. Автор предложил расчетную гидрогеологическую модель формирования месторождения Кульдур. Она основана на гипотезе (не совсем понятно, чем подкрепленной) о том, что месторождение формируется исключительно за счет дренирования гранитных массивов разломным нарушением, которое, собственно, формирует только восходящую ветвь данной системы. При этом автор верификацию модели проводит с помощью подбора приемлемых коэффициентов фильтрации, которые могли бы быть применимы для таких пород. Вместе с тем, более распространены представления, что азотные системы формируются как на нисходящей, так и на восходящей ветвях исключительно в трещинных системах разломных зон. В этом случае поступление воды из массивов пород в такие трещины будет незначительным из-за низкой проницаемости окружающих пород. Если это так, то коэффициенты фильтрации в модели должны быть на порядки величин выше. Таким образом, автор при проведении моделирования почему-то не выполнил анализ альтернативных гидрогеологических моделей. Считаем, что в таком случае применение численных методов позволило бы внести более весомый вклад в понимание гидрогеологических условий формирования азотных терм.

Диссертация соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова, предъявляемым к работам на соискание степени кандидата геолого-минералогических наук. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.6 Гидрогеология, а ее автор Лариса Андреевна Лямина заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Информация о лицах, предоставивших отзыв:

в.н.с., к.г.-м.н., Челноков Георгий Алексеевич,
лаборатория тепломассопереноса, Государственного бюджетного учреждения
Геологический институт Российской академии наук (ГИН РАН)
Адрес: 119017 Москва, Пыжевский пер, 7, стр.1
Тел: 8 (495) 953-18-19

Я, Челноков Георгий Алексеевич даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

23.09.2022

Г.А. Челноков

Заместитель директора ГИН РАН, д.г.-м.н. Лаврушин Василий Юрьевич
Геологический институт Российской академии наук (ГИН РАН)
Адрес: 119017 Москва, Пыжевский пер, 7, стр.1
Тел.: +7 (495) 953-18-19, e-mail: v_lavrushin@ginras.ru

Я, Лаврушин Василий Юрьевич даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

23.09.2022

В.Ю. Лаврушин

Е

Подпись г. Челноков Г.А.
УДОСТОВЕРЯЕТСЯ Лаврушин В.Ю.
КАШЕПОРЯ