

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ляминой Ларисы Андреевны «Гидрогеологические условия формирования низкоэнталийных минеральных вод в массивах кристаллических пород (на примере месторождения Кульдур, Еврейская автономная область)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6. – гидрогеология.

Актуальность работы. Азотные низкоэнталийные минеральные воды, как ресурс, очень ценны. С учётом их низкой минерализации и относительно высокой температуры это один из перспективных ресурсов как для бальнеологических целей, так и для промышленности (геотеплицы, тепловые насосы и т.д.). При этом важно учитывать то, что спрос на них в Мирове достигают 45% от общего количества использованной геотермальной энергии. Однако, условия формирования азотных терм довольно сложны, поэтому важно иметь фундаментальные знания и представления о роли неотектоники и геоструктурного фактора в формировании химического, газового и солевого состава гидротерм. Поэтому автор на примере месторождения Кульдур сделал попытку выявления механизмов, закономерностей формирования и циркуляции низкоэнталийных азотных минеральных вод, а также визуализации полученных данных в виде концептуальной модели формирования.

Научная новизна заключается по мнению автора в комплексности проведённых исследований, охватывающих как водную составляющую, так и вмещающие породы, а также сопутствующие газы. Изобилие применённых методик позволило получить данные о микро- и макросоставе вод, изотопном составе благородных газов, что дало возможность оценить температуру глубинного резервуара, промоделировать процессы фильтрации и тепломассопереноса при циркуляции гидротерм. В итоге автор разработал концептуальную модель формирования азотных терм в гранитных массивах, отражающую особенности циркуляции флюида в глубоких горизонтах земной коры.

Практическая значимость заключается в возможности использования результатов проведённых диссертантом исследований для других сложных гидрогеологических объектов подобного типа. Важно отметить, что установление генезиса и процессов, контролирующих геохимический облик гидротерм, необходимо при разработке рациональной схемы их использования. Это позволит реально оценить перспективы использования и развития ресурсной базы курорта Кульдур, определить основные направления развития санаторно-курортного лечения на Дальнем Востоке, более эффективно вести поиски и разведку месторождений термальных вод подобного типа.

Замечания по работе:

1. К сожалению, в автореферате не указано, в какой сезон отбирались пробы на изотопы кислорода и водорода, в связи с этим неясно, что является причиной флуктуации значений (1.4‰ для кислорода и 4.5‰ для водорода) с учётом того, что, по предположению диссертанта, термальные воды находятся в массиве горных пород десятки тысяч лет.
2. Диссертант, обсуждая «утяжеление изотопного состава кислорода», не указывает, в каком ряду происходит это утяжеление. Судя по приведённой диаграмме в ряду «атмосферные осадки-река-термальная вода» происходит как раз изотопное облегчение, характерное для формирования азотных термальных вод.
3. Диссертант упоминает о том, что исследованные термы обогащены алюминием и указывает значение более 10 миллиграмм на литр. Наверное, это опечатка, и речь всё-таки идёт о микрограммах.

4. В автореферате не описана методика расчёта температуры глубинного резервуара. Если использовались геотермометры, то из всей плеяды формул необходимо выбрать подходящую для данных условий. Судя по беглому анализу данных, температура резервуара для вод месторождения Кульдур находится в пределах 95–105°C, что «тянет за собой» глубину циркуляции с соответствующими изменениями в модели.

5. В автореферате нет ссылки на источник, в котором говорится о величине геотермического градиента для месторождения Кульдур. Тут важно понимать, что источником тепла для подобного рода месторождений, зачастую, являются неостывшие интрузивы, формирующие ореол повышенного теплового потока.

Стоит отметить, что высказанные замечания носят сугубо дискуссионный характер и не умаляют заслуг диссертанта. Представленная работа соответствует требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к кандидатским диссертациям. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.6 – Гидрогеология, а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а её автор Лямина Лариса Андреевна заслуживает присвоения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6 – Гидрогеология.

Брагин Иван Валерьевич

кандидат геол.-мин. наук, старший научный сотрудник,
руководитель лаборатории геохимии гипергенных процессов Дальневосточного
геологического института ДВО РАН,

690022 г. Владивосток, пр-т 100 летия Владивостока, 159

Тел.: +7 (423) 231-87-50

E-mail: bragi

Я, Брагин Иван Валерьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

«09» сентября 2022 г.

Министерство России
Федеральное государственное бюджетное
Дальневосточное геологическое
Дальневосточное отделение Российской
(ДВГО РАН)
Подпись И.В. Брагин

Инспектор
по кадрам
«09» 09 2022 г.