

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Калачевой Елены Геннадьевны «УЛЬТРАКИСЛЫЕ СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫЕ ТЕРМАЛЬНЫЕ ВОДЫ ВУЛКАНО-ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ СИСТЕМ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук 1.6.4 – Минералогия. Кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Представленная диссертационная работа посвящена решению фундаментальных вопросов гидрогеохимии связанных с выявлением механизмов формирования состава подземных вод, в частности, исследованию происхождения и геохимических особенностей ультракислых вод вулканических областей. Актуальность работы связана с вопросами формирования эпитермальных рудных месторождений, мониторингом вулканической активности и вопросами экологии.

Работа основана на материалах многолетних полевых и лабораторных исследований автора. Новизна полученных результатов несомненна. Для вулкано-гидротермальных систем Курильских островов выполнено современное геохимическое описание, проведена классификация SO_4-Cl ($Cl-SO_4$) термальных вод и рассчитаны объемы выноса магматических летучих компонентов. Результаты имеют большую практическую значимость: выявлены гидрохимические предвестники активизации вулкана Эбеко, оценены химическая эрозия вулканических построек и объемы поступления петрогенных элементов в Охотское море и Тихий океан с кислыми речными водами.

Достоверность результатов определяется набором большого числа анализов, апробированных как традиционными, так и современными методами с использованием новейшей масс-спектрометрической аппаратуры (ICP-AES, ICP-MS и др.).

Основные защищаемые положения работы аргументированы в достаточной мере. Список работ, а также содержание автореферата отражают главные научные результаты диссертационной работы. Автор успешно и добросовестно справился с поставленными задачами и работа представляет интерес для многих специалистов в области геохимии, гидрогеологии и геофизики.

Из замечаний к автореферату можно выделить:

- 1) На рисунке 3.1 нанесена только региональная линия метеорных вод (Чешко, 1994), без формулы, из-за этого сложно оценить ее отношение к глобальной линии метеорных вод. Здесь же, нет формул для линий, описывающих смещение атмосферных и «андезитовых вод». Поэтому читателю невозможно оценить угловые коэффициенты в этих формулах. Из текста диссертации (глава 3) следует, что автор хорошо знаком с основными представлениями о влиянии процессов подземного и поверхностного испарения, а также взаимодействия термальных вод с вмещающими породами на изотопные характеристики гидротерм вулканически активных районов. Однако в диссертации хотелось бы видеть более детальный анализ наблюдаемых трендов в сторону «андезитовых» вод с оценкой вклада различных факторов, а не только «андезитовой» воды.
- 2) В автореферате указано, что источники вулкана Синарка, связанные с разбавлением холодными инфильтрационными водами, имеют одни из самых больших изотопных сдвигов и вклад магматической компоненты в них составляет 15-20%. Но почему тогда на рисунке 3.3 эти воды не связаны с магматическими? В аналогичной работе по Камчатским термам (Буданцева и др., 2011) рассчитанные эффективные температуры изотопного сдвига не совпадали с температурами в термальных источниках, из чего авторы сделали вывод о неравновесных условиях испарения в системе вода-газ, что нужно учитывать при рассмотрении химического состава воды. Учитывал ли диссертант эти факторы в работе?

- 3) Следующий вопрос, почему наблюдаемые изотопные тренды нельзя объяснить другими процессами? Например, они могут являться результатом сочетания высокотемпературного взаимодействия инфильтрационных вод с вмещающими породами (обеспечивают «кислородный сдвиг») и поступления в воды вулканогенной HCL (источник δD)? Кстати в связи с этим хорошо было бы увидеть графики зависимости δ^2H (или $\delta^{18}O$) от концентрации хлорид-иона для всех изученных водопроявлений, а не только для вулкана Эбеко, где была получена зависимость, как на вулканах Японии. Это усилило бы убедительность выводов автора.
- 4) В первом защищаемом положении автор выделяет три группы кислых вод, различающихся по композиции макро- и микроэлементов. По мнению автора, их появление связано с процессами смешения вод различного генезиса и процессами взаимодействия с вмещающими породами. В качестве доказательства автор приводит рис. 3.3. (см. реферат), демонстрирующий диаграммы химического состава вод. Обсуждая эти рисунки, автор упоминает о «ярко выраженном тренде» для источников вулкана Синарка, обусловленного (по мнению автора) процессами разбавления вулканогенных вод холодными инфильтрационными. Вместе с тем, на рис. 3.3 ни какого тренда не видно (любой тренд подразумевает наличие промежуточных точек). На этом рисунке фигуративные точки всех исследуемых вулканов формируют хорошо обособленные группы, ни как не взаимодействующие друг с другом. Учитывая высокую вариабельность составов вулканитов Курильских островов (см. рис. 2.3 в диссертации), составы которых меняются от основных до кислых пород, кажется, что выделенные группы скорее отражают какие-то геохимические особенности локальных островных вулканитов, нежели обсуждаемые в работе процессы смешения вод разного типа.

Оценивая работу в целом, следует отметить, что диссертация представляет собой крупное региональное обобщение и законченное научное исследование. Выводы диссертации имеют большое значение для понимания процессов формирования состава флюидов областей островодужного вулканизма, формирующих, в том числе, некоторые виды месторождений полезных ископаемых.

Принимая во внимание все вышеизложенное, считаем, что диссертационная работа Калачевой Елены Геннадьевны соответствует критериям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. с изменениями и дополнениями, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия. Кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Отзыв составлен доктором геолого-минералогических наук профессором Лаврушиным Василием Юрьевичем и кандидатом геолого-минералогических наук Челноковым Георгием Алексеевичем.

Лаврушин Василий Юрьевич,
Доктор геолого-минералогических наук,
специальность - 1.6.4. «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых (геолого-минералогические науки)»
Главный научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Геологический институт Российской академии наук
Адрес: 119017 Москва, Пыжевский пер, 7, стр.1

Тел: +7 (495) 953-18-19, e-mail: wl12@yandex.ru

Даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

22.04.2025

В.Ю. Лаврушин

Челноков Георгий Алексеевич,
Кандидат геолого-минералогических наук,
специальность 1.6.6 - Гидрогеология
Ведущий научный сотрудник лаборатории теплопереноса
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Геологический институт Российской академии наук
Адрес: 119017 Москва, Пыжевский пер, 7, стр.1
Тел: 89416624835, e-mail: geowater@mail.ru

Даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

22.04.2025

Г.А. Челноков

