

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Рычковой Татьяны Васильевны «ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГЕЙЗЕРОВ (НА ПРИМЕРЕ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ СИСТЕМ КАМЧАТКИ)» на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 – гидрогеология

В работе Рычковой Т.В. исследуются режимы функционирования гейзеров, состав вод, цикличность извержений, влияние на извержения внешних факторов (сезонность, приток метеорных вод, атмосферное давление), проводится моделирование формирования гейзеров в породах риолитового состава, исследуется оползневая опасность в Долине Гейзеров (Камчатка). Поэтому актуальность исследования несомненна.

В работе впервые выполнено сложное термогидродинамическое моделирование условий формирования и функционирования гейзеров, их каналов в риолитовых породах при начальном составе, отвечающем риолитовому стеклу. Впервые установлен характер сезонных колебаний периодических характеристик гейзеров, таких как интервал между извержениями, содержание хлора, углекислоты в водах гейзеров. Впервые в мировой практике показано влияние подпрудных озер на функционирование гейзеров и установлен локальный характер охлаждения, вызываемого просачиванием метеорных вод. Новизна исследования не вызывает сомнений.

Методология и методики исследования включали в себя комплекс, обусловленный сложностью объектов: маршруты для мониторинга, исследование с помощью логгеров (приборов автономной фиксации параметров среды), математическое моделирование процессов, работа с картами, методы химического анализа проб воды. Комплекс методов достаточен для решения заявленных задач.

В качестве начальных условий, впоследствии приведших к формированию канала гейзера, выступают риолитовое стекло с заданной пористостью и проницаемостью, и по результатам моделирования проницаемость возрастает на порядки, за счет растворения стекла формируется канал гейзера. Описанный процесс представляется логически непротиворечивым и хорошо согласуется с известной высокой растворимостью вулканического стекла, особенно при высокой температуре в щелочных средах.

Проведен анализ зависимости содержания  $\text{CO}_2$  в воде и температуры кипения, что представляется ценным для понимания механизмов извержений гейзеров. Установлено влияние сезонного охлаждения на период между извержениями, также установлена связь ИВЕ с объемом атмосферных осадков, попадающих в ванну гейзера. Использование хлорид-иона в качестве трассера позволило установить величину разбавления глубинной составляющей метеорными водами. Показана связь повышения уровня подпрудных озер и уменьшения разгрузок термоминеральных вод.

Показано, что основными изменениями в параметрах термодинамической системы Долины Гейзеров, вызванными гидродинамическим подпором Подпрудного озера-1, являются увеличение давления в продуктивном гейзерном резервуаре, синхронизированное с увеличением расхода разгрузки и уменьшением ИВЕ гейзеров (что согласуется с фактическими данными по гейзерам Большой и Великан). Фактическим подтверждением увеличения давления в резервуаре вследствие фильтрации холодной воды служит факт появления новых кипящих хлоридных источников на левом берегу р. Гейзерной (вблизи затопленных гейзеров 30-31, 34-37) и это удалось воспроизвести на модели.

Работа соответствует требованиям, установленным ВАК РФ, ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 – гидрогеология.

Сергеева Анастасия Валерьевна

Кандидат химических наук

02.00.01 – неорганическая химия

Старший научный сотрудник

Лаборатории минералогии

Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН

683006 Петропавловск-Камчатский, бульвар Пийпа 9

E-mail: anastavalers@gmail.com

Тел.: 89004430841

Я, Сергеева Анастасия Валерьевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку

26.03.2020 г.

 Сергеева А.В.



 Сергеевой А.В.

заверяю.

 Малининой Е.В.