

## Отзыв

Научного руководителя на диссертацию **Рычковой Татьяны Васильевны «ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГЕЙЗЕРОВ (НА ПРИМЕРЕ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ СИСТЕМ КАМЧАТКИ)»**, представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 – Гидрогеология.

Тематика диссертации актуальна в связи с необходимостью понимания механизмов внедрения  $\text{CO}_2$  глубинного происхождения в приповерхностные гидрогеологические резервуары, что чрезвычайно важно для: (1) понимания природы гейзеров и гидротермальных взрывов; (2) выяснения роли флюидов в генерации катастрофических обвалов, оползней и землетрясений; (3) обоснования технологий захоронения  $\text{CO}_2$  в геологической среде и использования  $\text{CO}_2$  для вытеснения углеводородов при эксплуатации нефте-газовых месторождений.

В процессе написания диссертации ее автор преодолел множество технических трудностей, связанных с освоением современных методов TOUGH2-моделирования процессов тепломассопереноса, обработки и графического представления экспериментальных данных и полученных результатов, проработкой значительного объема зарубежной литературы по исследованиям гейзеров. Т.В. Рычкова принимала активное участие в проведении полевых работ (в том числе в качестве начальника полевого отряда) в Долине Гейзеров, на Паужетском и Мутновском геотермальных месторождениях, адаптации систем мониторинга разгрузки Гейзерной гидротермальной системы и гидрогеологического режима гейзеров.

В результате мы видим полноценное гидрогеологическое обоснование: (1) возможности формирования проницаемых изолированных каналов в условиях восходящей гидротермальной циркуляции в пределах АБВ сложенных породами риолитового состава (TOUGHREACT-моделирование); (2) условий закипания по всей глубине канала при поступлении в него  $\text{CO}_2$  (TOUGH2-EOS2-моделирование); (3) термогидродинамического влияния Подпрудных Озер, сформированных в результате катастрофических обвалов 2007 и 2014 гг на режим гейзерного резервуара (TOUGH2-EOS1+tracet-моделирование), подтвержденного фактическими данными по изменению ИВЕ (интервала между извержениями гейзеров).

По данным мониторинга 2007-2015 гг впервые установлены следующие закономерности режима гейзеров: (1) сезонное изменение ИВЕ (на примере гейзера Великан); (2) значительное (до 30%) уменьшение общей разгрузки Гейзерной гидротермальной системы в период паводкового подпора; (3) отсутствие связи ИВЕ гейзеров с изменениями атмосферного давления; (3) существенное (до 23%) снижение концентрации хлор-иона в гейзерах Большой и Великан после возникновения Подпрудного Озера-1.

Практическая значимость этой работы включает возможности: (1) использования данных по режиму Гейзерной гидротермальной системы в период существования Подпрудных Озер для обоснования оптимизации режима эксплуатации геотермальных резервуаров-аналогов (Паужетское, Больше-Банное) с размещением инъекционных скважин выше и ниже по потоку термальных вод; (2) создания искусственных гейзеров и реанимации угасших гейзеров использованием закачки в их каналы неконденсирующихся газов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ) (где это допустимо в рамках существующего природоохранного законодательства); (3) более углубленное изучение  $\text{CO}_2$  составляющей гейзеров с точки зрения связи с магматической и сейсмической активностью (для такого  $\text{CO}_2$  мониторинга необходима разработка специальной аппаратуры).

Данная работа является результатом многолетних самостоятельных исследований автора, результаты отражены в серии из 4-х публикаций из списка ВАК, что позволяет считать Рычкову Татьяну Васильевну достойной соискания ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 - Гидрогеология.

Научный руководитель, главный научный сотрудник ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТ ВУЛКАНОЛОГИИ И СЕЙСМОЛОГИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИВиС ДВО РАН),

д.г.-м.н., проф.



*А. В. Кирюхин*

Алексей Владимирович Кирюхин  
24 января 2019 г

683006 Петропавловск-Камчатский б. Пийпа 9, ИВиС ДВО РАН e-мэйл [AVKiryukhin2@mail.ru](mailto:AVKiryukhin2@mail.ru)  
тел. 89622171813

Подпись *Кирюхина*

*А. В.* заверяю.

Зав. ОК ИВиС ДВО РАН \_\_\_\_\_

*В. И. Менах*

*В. И. Менах*

