

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мишениной Софии Павловны «Строение приповерхностных путей разгрузки гидротерм на примере термальных полей Курило-Камчатской островной гряды», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.9 «Геофизика».

Автореферат диссертационной работы Мишениной Софии Павловны представляет собой логически выстроенное изложение содержания комплексного научного исследования, посвященного актуальной задаче изучения подповерхностного строения и динамики гидротермальных систем активных вулканов Камчатки и Курильских островов.

Актуальность темы убедительно обоснована соискателем. Работа направлена на решение важных научных и практических задач: внедрение современного комплекса геофизических (электротомография, частотное зондирование) и геохимических методов для изучения подповерхностного пространства термальных полей; получение новых данных для развития геотермальной энергетики; обеспечение безопасности туристической деятельности на потенциально опасных природных объектах. Исследование выполнено для кальдер Узон и Академии Наук (Камчатка), а также на вулканах Мутновский (Камчатка) и Эбеко (о. Парамушир).

Сформулирована цель работы – выявление путей, структуры и физико-химических параметров разгрузки приповерхностных гидротерм. Для ее достижения поставлен ряд взаимосвязанных научных задач, решение которых составляет основное содержание диссертации.

В работе впервые для изучения строения каналов разгрузки на нескольких гидротермальных полях Курило-Камчатской гряды применен комплекс электрометрических методов (ЧЗ, ЭТ) в сочетании с детальным геохимическим опробованием. Построены оригинальные геоэлектрические модели, количественно описывающие конфигурации питающих каналов. Установлен ключевой факт: гидротермы с контрастным химическим составом в пределах одного поля часто питаются из единого глубинного канала, а вариации состава обусловлены приповерхностными процессами (соотношение флюид/метеорные воды, взаимодействие "вода-порода").

В теоретическом плане работа вносит существенный вклад в понимание строения приповерхностной зоны гидротермальных систем, устанавливая связь между геофизическими полями и геохимическими параметрами. Практическая значимость определяется возможностью использования результатов для выбора точек бурения геотермальных скважин и

неразрушающего контроля подповерхностного пространства геотермальных полей.

Достоверность результатов обеспечивается применением современного, оборудования (IRIS Syscal PRO, Скала-48, ЭМС, Эксперт-001 и др.); использованием стандартного профессионального программного обеспечения для обработки и инверсии данных (Res2DInv, Res3DInv); большим объемом полевых данных (более 30 профилей ЭТ, 46 профилей ЧЗ, более 1000 проб и анализов), собранных лично автором в ходе экспедиций, а также сопоставимостью результатов, полученных разными независимыми методами (ЧЗ и ЭТ), и их корреляцией с геохимическими параметрами.

Основные положения работы докладывались на многочисленных конференциях, что подтверждает ее апробацию в научном сообществе. Публикационная активность автора соответствует требованиям ВАК.

В автореферате можно отметить некоторые аспекты, требующие дополнительного пояснения в ходе защиты.

К вопросу о динамике систем. В работе показана пространственная структура каналов. Однако гидротермальные системы, как отмечено для поля Мутновского, являются динамичными ("живой организм"). Возникает вопрос: насколько устойчивы во времени выявленные геоэлектрические структуры? Каков, по мнению автора, временной масштаб их стабильности, и как сезонные или многолетние изменения (осадки, сейсмичность) могут влиять на интерпретацию моделей, построенных по данным разновременных съемок?

Разрешающая способность методов. Автор корректно указывает на разную разрешающую способность методов ЧЗ и ЭТ и то, что некоторые каналы видны на одном профиле и не видны на другом. Было бы полезно в рамках защиты кратко охарактеризовать пределы глубинности и разрешения примененных модификаций методов (в частности, томографии на Эбеко) для данных конкретных условий (высокая проводимость, сложный рельеф).

Экстраполяция выводов. Ключевой вывод о едином питающем канале для разносоставных гидротерм сделан для нескольких объектов. Насколько, по мнению автора, данная модель является универсальной для других термальных полей островодужных систем? Можно ли рассматривать ее как новую парадигму или как один из возможных сценариев?

На рисунке 1 космоснимок сервиса Google показан с высоты 2000 км, а не 1 км, как указано в подписи к рисунку.

Автор несколько раз употребляет слово «уникальный» в применении к химическому составу термальных растворов Мутновского вулкана. Однако в чем состоит эта уникальность, нигде не расшифровано. Более того, автор

указывает на «схожесть растворов источников вулкана Эбеко с растворами Донного поля Мутновского вулкана по минерализации и кислотности...», т.е. фактически уникальные составы гидротерм повторяются на других объектах.

Приведенные замечания и вопросы носят уточняющий характер и не снижают высокой оценки выполненного исследования. Все они могут быть раскрыты соискателем в ответах на вопросы диссертационного совета.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа Мишениной Софии Павловны «Строение приповерхностных путей разгрузки гидротерм на примере термальных полей Курило-Камчатской островной гряды» представляет собой законченное научное исследование, в котором решена актуальная научная задача, имеющая существенное теоретическое и практическое значение. Работа соответствует основным требованиям Положения ВАК «О порядке присуждения ученой степени», а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.9 «Геофизика».

Ведущий научный сотрудник
Института экспериментальной минералогии РАН
К.Г.-М.Н.

Зеленский Михаил Евгеньевич

142432, г. Черноголовка,
ул. Академика Осипяна, 4.

e-mail: volcangas@gmail.com
Тел.: +7 926 105 9905
23 декабря 2025 г.

Я, Зеленский Михаил Евгеньевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Зеленского ЗАВЕРЯЮ
Зав. канцелярией ИЭМ РАН
Е.А. Тихомирова

