

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертацию Нуждаева Антона Алексеевича «Поведение ртути в условиях современного гидротермального процесса на примере Паужетской, Камбальной и Кошелевской гидротермальных систем Камчатки», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых

Диссертационная работа Нуждаева А.А. посвящена геохимии ртути в современных гидротермальных системах Южной Камчатки. Здесь расположено несколько крупных геотермальных районов, изучение которых может предоставить достаточно объективное представление о тех или иных процессах характеризующих вулканогенно-гидротермальные процессы в общем и поведение ртути в этих процессах в частности.

Актуальность работы

Использование ртути во многих отраслях промышленности постепенно сокращается вследствие ее токсичности. Но, несмотря на это она остается достаточно востребованным материалом для различных областей техники и технологий, в частности электротехнике, приборостроении, в атомно-водородной энергетике, в космических двигателях и т.д. Весьма токсические свойства ртути вынуждают постепенно ограничивать ее употребление, поскольку использование в промышленности неизбежно ведет к загрязнению среды обитания. Физико-химическая природа ртути такова, что кроме антропогенного рассеяния (загрязнения) имеется опасность и интенсивного естественного распространения металла в обитаемой среде. Это связано с активным участием ртути в вулканическом и вулканогенно-гидротермальном процессах и ее высокой подвижностью вследствие химических и физических свойств. Хотя, исследование поведения ртути на поверхности Земли проводятся достаточно давно и достаточно интенсивно, для РФ, как для страны, значительная часть которой находится в районах современной вулканической активности, изучение происхождения ртути, как фундаментальной научной проблемы, так и проблемы экологической безопасности, а также как полезного ископаемого, весьма актуально.

Цель и задачи исследования.

Целью исследования являлось изучение закономерностей поступления и накопления ртути в различных средах в условиях современного гидротермального процесса. В связи с этим решались следующие задачи

- Проведена оценка уровня поступления и накопления ртути на термальных полях.
- Выявлялись особенности накопления и миграции ртути на разных этапах существования термальных полей.
- Определялись основные источники поступления ртути на ранних этапах формирования термальных полей.
- Проводился анализ динамики ртути на крупных термальных полях в связи с извержением 2017 г. близко расположенного вулкана Камбальный.

Научная новизна

Впервые для региона определены концентрации ртути в различных средах, участвующих в современном гидротермальном процессе, на примере термальных полей Паужетско-Камбально-Кошелевского геотермального района, изучены процессы накопления и миграции ртути в процессах формирования и развития новых вулканогенно-гидротермальных объектов таких как Новое Нижне-Кошелевское термальное поле. При этом показано, что основным источником ртути для формирования аномалии, на раннем этапе образования термального поля, являются породы вмещающей толщи с фоновыми концентрациями ртути.

Показана связь между активизацией вулкана Камбальный и увеличением концентрации ртути в конденсатах парогазовых струй термальных полей Камбального вулканического хребта. Также рассчитаны объемы поступления и плотность потока ртути с наиболее крупных термальных полей Паужетской и Кошелевской гидротермальных систем.

Практическая значимость исследования. Полученные данные расширяют представления о динамике ртути в современном гидротермальном процессе, что, в свою очередь, важно для прогноза сейсмических и вулканических событий. Ртуть высокотоксичный элемент и знания об объемах ее выноса и принципах миграции важны для экологии. Также, полученный материал дополняет фундаментальные знания по геохимии ртути.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 151 наименование. Работа изложена на 170 страницах, включает 43 рисунка и 15 таблиц в приложениях. В 3 таблицах приведены литературные сведения по ртути информационного характера (химические и физические свойства ртути, ее распространенность в природе), а также весь полученный в ходе исследований фактический материал автора в виде 12 таблиц, на основе которого написана работа.

Содержание работы.

Первая глава посвящена ртути в литосфере. Приводится литературный обзор о распределении ртути в земной коре. Отмечено, что практически все крупные проявления ртути контролируются региональными разломами и структурами глубинного заложения, либо находятся в районах с современным проявлением вулканической и гидротермальной активности. Рассмотрена возможность использования данных о концентрациях ртути в почвенной атмосфере для выделения крупных активных разломных зон, а резкие увеличения содержания металла рассмотрены как предвестники сейсмических событий. Показано, что вулканизм является источником поступления ртути в атмосферу. Показано, что гидротермальные системы мира за счет своей распространенности и продолжительности существования вносят существенный вклад в общий объем выноса ртути на поверхность земли.

Вторая глава посвящена общей характеристике вулканизма и гидротермальных систем исследованного региона. Приведено краткое общее описание по литературным источникам Кошелевской, Камбальной и Паужетской геотермальных районов, их вулканизма и гидротермальной активности, состава гидротерм и близповерхностных температур.

В третьей главе приводится основной объем фактического материала по концентрациям ртути в породах, горячих водах и паровой составляющей гидротерм, а также дано описание методов отбора, подготовки и анализа проб на определение концентрации ртути в пробах.

Четвертая глава работы является наиболее важной и информативной поскольку здесь приводится описание и интерпретация процессов приводящих к мобилизации и концентрированию ртути, проводится обобщение и осмысление полученного материала. Здесь же, на основе изложенного материала формулируются и все защищаемые положения работы которые гласят:

1. В пределах гидротермальных систем Паужетско-Камбально-Кошелевского геотермального района происходит современное формирование приповерхностных аномалий ртути. Для Камбальной и Кошелевской пародоминирующих систем, во всех средах, характерны содержания ртути в несколько раз выше, в сравнении с Паужетской вододоминирующей системой.

2. Образование термальных полей может являться высоко динамичным процессом, происходящим в течение нескольких лет и сопровождаться формированием аномалий ртути. На этапе прогрева происходит обогащение ртутью всего почвенно-пирокластического разреза, а на этапе остывания ртуть мигрирует в верхние горизонты и распространяется за пределы термального поля.

3. Увеличение концентрации ртути в парогазовых струях термальных полей Камбального вулканического хребта после извержения вулкана Камбальный доказывает влияние активного вулканизма на интенсивность потока ртути в гидротермальной системе.

В резюме нужно отметить следующее. За время работы над диссертацией автор изучил обширную литературу по проблемам близким к теме работы, причём литературу самого различного плана, провёл полевые, лабораторные и камеральные исследования, в результате которых получил очень большой фактический материал, который позволил автору подготовить настоящую диссертационную работу на высоком уровне. Автору в какой-то мере очень повезло, что ему удалось в динамике наблюдать зарождение нового термопроявления, его эволюцию и угасание. Автор не упустил такое важное явление и в полной мере успел и сумел извлечь очень важную информацию из этого природного эксперимента и сделать по ней соответствующие выводы.

Однако, как и в любой работе такого плана, не обходится без дискуссионных моментов и замечаний.

1. Так, автор, если не ошибаюсь, нигде не рассматривает возможность существования и роль геохимических барьеров в процессах накопления ртути. Тем более, что границы пародоминирующих зон в гидротермальных системах отчетливо проявляют свойства геохимических барьеров.
2. Далее, автор упорно отказывает Паужетской геотермальной системе в наличии пародоминирующей системы (зоны). Наличие пародоминирующего режима (зоны) никак не ограничивается обязательным присутствием глубинных проводящих систем или свежевнедрившихся магматических тел, но зато обусловлено соответствующими Р-Т условиями в недрах. По цитируемым автором работам Верхнее термальное поле Паужетского месторождения характеризуется как пародоминирующим режимом, так и наличием геохимического барьера. Конечно, следует признать, что эти вопросы имеют дискуссионный характер. Пародоминирующие системы могут как возникнуть, так и исчезнуть.
3. Также, на взгляд оппонента, второе защищаемое положение не совсем верно отражает динамику поведения ртути. Цитирую: «На этапе прогрева происходит обогащение ртутью всего почвенно-пирокластического разреза, а на этапе остывания ртуть мигрирует в верхние горизонты и распространяется за пределы термального поля». Предполагаю, было-бы более близким к истине утверждение, что ртуть в моменты интенсивного прогрева поступает из нижних горизонтов и «конденсируется» в более холодных почвенно-пирокластических отложениях, а когда прогрев прекращается она в обычном режиме постепенно «испаряется» в атмосферу в область пониженных давлений паров.
4. Также в качестве несущественного замечания стоит отметить неудачное размещение защищаемых положений в тексте диссертации, а именно, отсутствие их во введении.

Подводя итог вышесказанному следует отметить, что высказанные в отзыве официального оппонента замечания имеют во многом дискуссионный характер и не снижают высокого уровня работы, которая является законченным научным исследованием и отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автореферат отражает

основные положения диссертации. Материалы исследования прошли апробацию на многих научных совещаниях и опубликованы в статьях в ведущих научных журналах. Диссертация соответствует критериям, установленным в «Положении о присуждении ученых степеней» и утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 для ученой степени кандидата наук, а ее автор Антон Алексеевич Нуждаев заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых

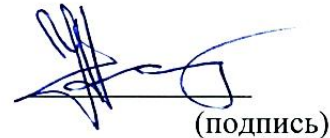
Официальный оппонент,
Жатнуев Николай Сергеевич,
доктор геолого-минералогических наук,
старший научный сотрудник лаборатории
петрологии Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Геологический институт им. Н.Л. Дobreцова
Сибирского Отделения Российской академии наук
(ГИН СО РАН)

Адрес организации: 670047, г.Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6а.
Интернет-сайт организации: <http://geo.stbur.ru>
e-mail автора отзыва: zhatnu@yandex.ru
телефон автора отзыва: +7 914 984-49-35

Я, Жатнуев Николай Сергеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«23» мая 2022 г.

М.П.


(подпись)

Подпись ФИО автора отзыва заверяю

