

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Нуждаева Антона Алексеевича  
«Поведение ртути в условиях современного гидротермального процесса на примере  
Паужетской, Камбальной и Кошелевской гидротермальных систем Камчатки»,  
Представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук  
по специальности 25.00.09 – геохимия

Поступление ртути из недр Земли на ее поверхность является важной частью глобального цикла ртути. Диссертационная работа Антона Алексеевича Нуждаева посвящена поведению ртути в геотермальных районах малоизученного в этом аспекте полуострова Камчатка и вносит вклад в общее понимание процессов происходящих с ртутью в окружающей среде.

Рассчитанные автором объемы поступления ртути с термальных полей Южной Камчатки могут быть использованы для уточнения существующей схемы баланса ртути в окружающей среде. Практический интерес представляют результаты, свидетельствующие об увеличении содержания ртути в парогазовых струях в период активизации вулкана Камбальный, что потенциально может быть использовано для предсказания землетрясений и/или извержения вулканов.

Одним из достоинств данной работы является то, что измерения содержания ртути в пробах из различных сред были выполнены на современном аналитическом уровне. В основу работы легли результаты 1774 анализов различных проб выполненных на атомно-абсорбционном спектрометре РА-915, который зарекомендовал себя в мире как надежный и высокоточный анализатор, отвечающий современным мировым требованиям к определению содержания ртути в различных средах.

Вместе с тем по представленной работе имеется ряд вопросов и замечаний:

1. Какие стандартные образцы содержания ртути были использованы при анализе твердых и жидких проб?
2. По какой методике проводилось определение содержания ртути в водных пробах? Является ли данная методика общепринятой?
3. Является ли методика консервации проб воды предложенная Л.Д. Андрулайтис общепринятой? Если нет, то обсуждалась ли данная методика научным сообществом? Есть ли публикации по данной методике?
4. Как соотносятся рассчитанные потоки ртути на термальных полей Южной Камчатки с потоками ртути на других термальных полях в мире? По последним данным в год в атмосферу от геогенных источников поступает 500 т ртути (AMAP/UN Environment, 2019). Какой процент ртути от этого количества поступает в атмосферу с рассматриваемых термальных полей Южной Камчатки?
5. На стр. 9. автор утверждает, что «среди рассматриваемых подвижных сред наибольшая концентрация ртути наблюдается в конденсатах парогазовых струй...» и приводит средние значения на рис. 2. Однако, на рис. 2 концентрации ртути в гидротермальных растворах и пароконденсате приведены в мкг/л, а в глинистой толще в мг/кг. Если выразить все концентрации в одних и тех же единицах измерения, то окажется, что концентрации в глинистой толще на 1000 мкг выше, чем в водных пробах.
6. На рисунках 2 -4 автор приводит столбчатые диаграммы, где показаны только средние значения, но они не так информативны, как диаграммы размаха «ящик с

усами», где могут быть показаны среднее/медиана, минимум, максимум, либо межквартильный размах, аномальные значения.

7. На рис. 6 средние концентрации представлены в виде мг/л, а в тексте те же значения выражены в мкг/л.

Однако, вышеперечисленные замечания не снижают ценности выполненного исследования. Замечания, высказанные относительно методики не принижают ценность полученных результатов и выводов, так как они построены на анализах, сделанных по единой методике, то есть они, как минимум, являются сравнимыми между собой. А именно на сравнении между собой гидротермальных систем Южной Камчатки построена в основном работа автора. В целом диссертантом проделана большая работа, которая имеет как научную, так и практическую значимость. Представленная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Нуждаев Антон Алексеевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия.

Старший научный сотрудник Лаборатории  
перспективных методов морских исследований ФГБУН  
Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН,  
Кандидат географических наук по специальности 25.00.28 – Океанология  
Адрес: Россия, Приморский Край, 690041, г. Владивосток, ул.Балтийская, 43,  
e-mail: [viktor\\_v@poi.dvo.ru](mailto:viktor_v@poi.dvo.ru)  
18.05.2022

Калинчук Виктор Васильевич

Собственноручную подпись \_\_\_\_\_  
**УДОСТОВЕРЯЮ**  
Зав. общим отделом ТОИ ДВО РАН  
"\_\_\_" 18 МАЙ 2022 25

