

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Савенко Аллы Витальевны  
«Экспериментальное моделирование природных сорбционно-осадительных  
геохимических барьеров», представленной на соискание ученой степени  
доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 –  
«Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы  
поисков полезных ископаемых»

Представленная на соискание докторской степени работа Аллы Витальевны Савенко посвящена экспериментальному моделированию природных экзогенных процессов. В качестве защищаемых положений она представила 5 основных заключений. Первое касается того, что экспериментальное моделирование является эффективным методом изучения многофакторных экзогенных геохимических процессов. С этим можно согласиться только в случае, если для моделирования определены основные факторы, влияющие на изучаемый процесс. Автор утверждает, что химические законы действуют одинаково и в моделях, и в природе и с этим трудно не согласиться. Для исследования геохимического процесса в модели необходимо учесть основные факторы, которые сложно определить, так как эффективными параметрами в экзогенных процессах часто служит органическое вещество, его превращения и влияние при комплексообразовании и жизнедеятельности микроорганизмов. Многообразие бактериальных сообществ, которые активно влияют на перенос элементов в океан и на гидротермальные процессы, не дают возможности их всесторонне экспериментально промоделировать. Так, к примеру, на барьере река–море (защищаемое положение 4) недостаточно провести моделирование перераспределения элементов между терригенной взвесью и раствором с меняющейся соленостью, чтобы описать природный процесс выноса элементов в океан, так как взвешенное вещество речных вод представлено также аутигенными минералами оксигидроксидов железа и марганца и органическим веществом. На границе река–море из-за выноса больших количеств растворенных биодоступных фосфора и азота возникает бактериальное сообщество, которое сорбирует микроэлементы на поверхности клеток, поглощает их в процессе жизнедеятельности, переводя во взвешенное

состояние вовсе не благодаря сорбционным свойствам микроэлементов и глинистых минералов.

Сложно согласиться с утверждением автора, что состав автохтонной гидротермальной взвеси подводных гидротерм определяется процессом соосаждения растворенных элементов с оксигидроксидами железа (положение 2). Это очень заметное упрощение. Соосаждение имеет место тогда, когда фаза-осадитель формируется, в данном случае оксигидроксид железа. Железо окисляется очень быстро, частично выпадая в осадок в виде оксигидроксидов вблизи (первые метры) от выхода гидротерм. Разбавление и всплытие плюма до глубины нейтральной плавучести приводит к достаточно длительному процессу сорбционного, а не соосадительного извлечения микроэлементов на поверхности уже сформированных взвешенных частиц оксигидроксидов железа. Причем когда сорбционный процесс нарастает, то соосаждение практически заканчивается. Это приводит к тому, что состав и концентрации микроэлементов во взвеси претерпевают существенные изменения. Например, при соосаждении РЗЭ практически копируют состав и гидротерм, и окружающей морской воды. При доминировании процессов сорбции в составе РЗЭ постепенно растет положительная аномалия церия, не характерная для глубинных вод океана и гидротерм, причем она тем больше, чем ниже концентрация гидротермального взвешенного железа. И, конечно, нельзя проводить сравнение состава микроэлементов на оксигидроксидах железа, полученного при моделировании процесса соосаждения, в металлоносных осадках и гидротермальной взвеси. И в осадках, и во взвеси при сорбции и окислении марганца на оксигидроксидах железа не без помощи бактериального сообщества растет содержание сорбционноактивных оксигидроксидов марганца. Чем больше расстояние от гидротерм, тем часто больше марганца и сорбированных уже с его помощью кобальта, никеля, таллия, кадмия и молибдена.

Сильными сторонами данной работы, несомненно, является моделирование автором процесса фосфоритообразования в высокопродуктивных районах океана (положение 3). В предложенной модели нет

противоречий с наблюдаемыми процессами в природе. То же можно сказать и о моделировании зон смешения кислых вод вулканических источников с морской водой (положение 5).

В целом хочу отметить высокий уровень представленной работы, сложность проведенных экспериментов, работоспособность автора, ее целеустремленность и обширные знания в области геохимии гипергенеза.

Указанные мною замечания к работе ни в коей мере не умаляют значимости диссертационного исследования. Представленный автореферат отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова. Содержание автореферата соответствует паспорту специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых» (по геолого-минералогическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, и правилам, определенным в приложениях № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, а автор Савенко Алла Витальевна заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Я, Дубинин Александр Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор химических наук,  
главный научный сотрудник лаборатории геохимии  
ФГБУН «Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН»

Дубинин Александр Владимирович

17 января 2023 г.

Контактные данные:

Тел.: +7(499)124-59-49, e-mail: dubinin@ocean.ru

Специальность, по которой защищена диссертация: 25.00.09 – «Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»

Адрес места работы: 117997, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 36,  
ФГБУН «Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН», лаборатория  
геохимии

Тел.: +7(499)124-59-96; e-mail: office@ocean.ru

Подпись сотрудника ФГБУН «Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН»  
А.В. Дубинина удостоверяю:

Заместитель ученого секретаря



М.А. Артемьева