



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной работе
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный университет»

Микушев С.В.

« 25 » ЯНВАРЯ

2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Климовой Екатерины Владимировны «Реконструкция условий формирования палеопротерозойских кор выветривания по гранитоидам Фенноскандинавского щита», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Работа Е.В.Климовой весьма **актуальна** и имеет теоретический и практический интерес. Это связано с тем, что коры выветривания играют важную роль в формировании осадочной оболочки Земли, а их образование представляет собой природный механизм перераспределения минеральных химических компонентов, что в ряде случаев приводит к образованию промышленных концентраций. Актуальность диссертационного исследования обусловлена недостаточной изученностью механизмов взаимодействия в системе вода-порода, без знания которых невозможно решать многие вопросы экзогенного рудогенеза.

Целью работы является реконструкция условий формирования палеопротерозойских профилей выветривания на материале модельных экспериментов по выщелачиванию гранитоидов растворами различной кислотности и взаимодействию таких растворов с аутигенной компонентой кор выветривания.

Задачи работы:

- разработка методики экспериментального исследования процессов формирования кор выветривания;
- изучение геологического строения и химического состава докембрийских кор выветривания Карелии;
- выявление среди современных осадков аналогов аутигенной компоненты палеопротерозойских кор выветривания и их комплексное исследование;
- экспериментальное изучение эволюции химического состава дренажных вод в зависимости от времени взаимодействия гранитного субстрата с растворами различной кислотности в окислительных и бескислородных условиях;
- оценка сорбционной способности аналога аутигенной компоненты палеопротерозойских кор выветривания;
- реконструкция состава дренажных растворов палеопротерозойских кор выветривания.

Научная новизна определяется необходимостью создания методики экспериментального изучения эволюции состава дренажных растворов.

Установлены граничные условия для формирования дренажных растворов зоны гипергенеза с общей минерализацией до 100 мг/л, при взаимодействии древних гранитоидов с водными растворами при различной экспозиции.

Установлена зависимость перераспределения главных и РЗЭ от рН, кислотообразующего агента и окислительно-восстановительного режима среды, что позволило оценить возможные вариации условий гипергенеза в палеопротерозое Балтийского щита.

Впервые дана оценка влияния длительности взаимодействия вода-порода на перераспределение РЗЭ между субстратом и дренажными растворами.

Практическое значение определяется возможностью на новом уровне реконструировать процессы перераспределения и накопления рудных компонентов при гипергенезе.

Материал и методы исследования. В основу положен материал, собранный автором в ходе полевых работ на территории Карелии. Полевые исследования включали детальное геологическое картирование опорных участков и геохимическое опробование реперных объектов. Так же в работе были исследованы образцы глинистых пород, отобранные в ходе спелеологических экспедиций в пещерах Урала: пещ. Сумган-Кутук, пещ. Шульган-Таш (Капова); Кавказа: пещ. Каньон, пещ. Ручейная, пещ. Крубера (Воронья) и Крыма: пещ. Каскадная.

Аналитические исследования включали современные методы и проводились в сертифицированных лабораториях. Эксперименты по выщелачиванию гранитоидов и современных аналогов аутигенной компоненты палеопротерозойских кор выветривания выполнялись в разных условиях (с переменными рН, Eh и времени выщелачивания).

Структура работы. Работа состоит из 6 глав, введения и заключения, 51 рисунка, 35 таблиц и списка литературы (83 наименования). Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цели и задачи исследований и защищаемые положения. В главе 1 приведены сведения о строении и составе раннедокембрийских кор выветривания Карелии. Глава 2 содержит сведения о геологическом строении Восточной части Фенноскандинавского щита и непосредственном участке работ. Глава 3 посвящена реконструкции минерального состава глинистой зоны палеопротерозойских кор выветривания Карелии. В главе 4 описан материал и методика экспериментальных исследований. В главе 5 приведены результаты экспериментальных исследований взаимодействия водных растворов с гранитоидами, а также взаимодействия водных растворов с аутигенной компонентой. Глава 6 посвящена обоснованию защищаемых положений, приведены геохимические особенности состава дренажных растворов, а также реконструкция условий формирования докембрийских кор выветривания. В заключении подводятся краткие итоги работы.

По теме диссертации опубликовано 15 печатных работ, включая 4 статьи в рецензируемых журналах из списка ВАК.

Обоснованность и достоверность защищаемых положений определяется сочетанием геологических данных и модельных экспериментов. В целом, обоснованность и достоверность защищаемых положений и выводов не вызывает сомнений.

В то же время, к работе есть ряд замечаний.

1. В диссертации нередко используется неудачная терминология. Как следует из названия и описания объекта исследования – это палеопротерозойские коры выветривания. При проведении модельных экспериментов автор указывает: «Эксперименты по выщелачиванию гранитоидов....». Что явилось объектом модельных экспериментов?

2. Одной из задач исследования является: «выявление среди современных осадков аналогов аутигенной компоненты палеопротерозойских кор выветривания и их комплексное исследование». Возникает вопрос: почему изучался аутигенный комплекс современных осадков, а не аутигенный комплекс палеопротерозойских кор выветривания? Опыт подобных исследований известен у сотрудников ИГГД РАН (Горохов И.М. и др.).

К тому же на рис. 14 диссертации и рис. 1 автореферата пещерные отложения и современные коры выветривания занимают различные поля.

3. Обоснованность использования термина «аутигенный комплекс», который относится к «пещерным отложениям». Термины аутигенные и аллотигенные минералы обычно используют по отношению к осадочной породе. Какая осадочная порода рассматривается в данном случае?

4. Пещеры Урала и Крыма и Балтийский щит – что общего? Если использовать предложенный автором подход, почему не исследованы пещеры Карельского перешейка в районе г. Каменногорска?

5. Одной из задач работы явилась: «реконструкция состава дренажных растворов палеопротерозойских кор выветривания». Образцы проб палеопротерозойских кор выветривания, отобранные в поверхностных условиях, претерпели неоднократное воздействие дренажных растворов вплоть до современного времени. Справедливо ли говорить об «оценке вариаций условий гипергенеза в палеопротерозое Балтийского щита»?

6. Экспериментальные исследования планировались исходя из модели условно-последовательного двухэтапного формирования коры выветривания в ходе взаимодействия атмосферных осадков с исходным субстратом и образованием гипергенного профиля (рис. 21). Было установлено, что на первом этапе формируется щелочной профиль. Почему в экспериментах, моделирующих второй этап, кроме щелочной среды, использованы нейтральные и кислые условия?

7. При проведении экспериментов, в одном случае время эксперимента составляло 100 суток (например, рис. 24), а в другом – 10 суток (рис. 26). При этом, делаются выводы о сходных тенденция, хотя на рис. 24 изменения в составе растворов начинаются после 10 суток.

8. Хотелось бы больше внимания уделить обзору литературы по корам выветривания Балтийского (Фенноскандинавского) щита. Не ясно, что было сделано до автора.

Все сделанные замечания носят дискуссионный характер и не влияют на общую положительную оценку диссертации.

Е.В. Климова в полной мере овладела методами минералого-геохимических исследований и показала себя квалифицированным специалистом. Основные результаты работы апробированы как на международных и российских конференциях, так и в 15 печатных работах, включая 4 статьи в рецензируемых журналах из списка ВАК.

Тема диссертации соответствует специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых; автореферат диссертации полностью отражает её содержание.

Рассматриваемая диссертация представляет собой важное научное исследование и отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям и соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842). Автор диссертации, Климова Екатерина Владимировна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности: 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Отзыв составили доктор геолого-минералогических наук, профессор Е.Г.Панова и доктор геолого-минералогических наук М.В.Чарыкова. Отзыв обсуждался и утвержден на заседании кафедры геохимии Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета, протокол № 1/19 от 23.01.2019.

Панова Елена Геннадьевна,
доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геохимии,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»
Институт наук о Земле
Университетская наб. 7/9
Санкт-Петербург, 199034
e-mail: e.panova@spbu.ru
Тел. (812) 328-9489

Чарыкова Марина Валентиновна,
доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геохимии,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»
Институт наук о Земле
Университетская наб. 7/9
Санкт-Петербург, 199034
e-mail: m.charykova@spbu.ru
Тел. (812) 328-9489

Подпись от руки
Е.Г. Пановой
УДОСТОВЕРЯЮ
Специалист по кадрам *М.А. Кузьмина*
«31» января 2019 г.



Подпись от руки
М.В. Чарыковой
УДОСТОВЕРЯЮ
Специалист по кадрам *М.А. Кузьмина*
«31» января 2019 г.

