

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Д.А. Ханина «Хроматная минерализация в зоне гипергенеза месторождений Урала», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

Работа Д.А. Ханина посвящена изучению минералогии хроматов на давно отработанных месторождениях Урала с минимальным количеством сохранившегося минералогического материала. Все это не позволяло ожидать много нового. Поэтому так поразительны результаты, полученные Д.А. Ханиным. Автором сделаны многочисленные открытия, из которых главнейшие - доказательство, что березовит является неполной псевдоморфозой фёникохроита и церуссита по крокоиту, открытие двух новых разновидностей хроматов, двух пока не утвержденных минералов, нескольких хромсодержащих разновидностей и ряда новых для России и Урала минералов. Д.А. Ханин также провел детальное кристаллохимическое изучение эмбрейита, установил несколько систем твердых растворов фосфованадатов и предложил свой механизм образования хроматов в зоне гипергенеза.

Особое внимание автором уделено минералогии и химическому составу вмещающих березитов, лиственитов, а именно, шпинелидам, слюдам, хлоритам, тальку, и детальному описанию хроматов и хромсодержащих гипергенных минералов, для которых получено много новых данных.

Защищаемые положения не вызывают вопросов. Особое значение имеет первое положение. Заслуга автора в том, что при объяснении условий образования хроматов, он не ограничился, как обычно, ссылкой на присутствие в зоне гипергенеза месторождений минералов хрома, свинца и сульфидов, но и провел детальный анализ механизма их образования и доказал, что главным источником хрома, при образовании хроматов, являются не хромшпинелиды, а хромсодержащие силикаты лиственитов.

В главе «Источник хрома и его мобилизация в зоне гипергенеза», где автор объясняет механизм образования хроматов и выделяет 4 стадии выветривания вмещающих пород. Он совершенно верно подметил, что максимальные концентрации пирита, галенита и других сульфидов наблюдаются в кварцевых жилах среди березитизированных даек гранитоидов. Именно здесь, в выветрелых частях кварцевых жил и тонких прожилках вблизи их, концентрируются практически все хроматы и ванадаты. Однако, вмещающие пиритизированные березиты совершенно не содержат хрома и, следовательно, он должен быть привнесен извне.

Д.А. Ханин пришел к выводу что таким источником могут быть только хромсодержащие слюды и хлориты лиственитов, так как сам хромшпинелид при выветривании не подвергается изменениям. Причиной выноса хрома он считает разложение хромсодержащих слюд и хлоритов серной кислотой, образующейся при окислении пирита. Однако, при максимальном содержании хрома в лиственитах, они содержат минимальное количество серы. К тому же, образующаяся при окислении суперакцессорного пирита серная кислота должна была тут же нейтрализоваться обильными карбонатами лиственитов и, следовательно, кислотные растворы не могли выносить хром. Таким образом, предложенный им механизм выноса хрома вызывает сомнения.

Более вероятен бескислотный вариант. Как известно, хром наиболее подвижен в щелочных условиях, обусловленных воздействием щелочных и карбонатных растворов при температурах (100 – 300 С и выше). Но, в условиях достаточно длительного времени и при повышенной температуре в зоне древней коры выветривания, этот процесс мог происходить и при выветривании хромсодержащих слюд и хлоритов. При

этом часть хрома могла выноситься вместе с щелочными металлами в зоны максимальной трещиноватости, фиксированные разрушающимися кварцевыми жилами, и взаимодействовать там с сульфатными растворами с повышенным содержанием свинца, меди, ванадия, мышьяка и т.д., давая в результате корки, пленки и щетки хроматов. Впрочем, для решения этого вопроса требуется специальный анализ.

Выводы автора, по механизму кристаллизации хроматов, осаждающих  $Cr^{3+}$ , несомненно, можно использовать при решении важной задачи - защиты вод р. Чусовой от распространения трехвалентного хрома из отвалов химического производства в Хромпике и других подобных местах, активно заражающих природу.

Работа Д.А. Ханина заметно превышает требования, предъявляемые к кандидатским диссертациям, и отличается широтой и глубиной проработки, не только минералогических, но и геологических, геохимических и кристаллохимических разделов. Это существенный вклад в минералогию хроматов, минералогию России и Урала.

Список публикаций и докладов на совещания хорошо отражает достижения и представления автора диссертации.

Считаю, что работа Д.А. Ханина «Хроматная минерализация в зоне гипергенеза месторождений Урала» соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата геолого-минералогических наук. Рекомендуются опубликовать работу.

Старший научный сотрудник Института геологии и геохимии УрО РАН, профессор, доктор геолого-минералогических наук Иванов О.К.

Подпись О.К. Иванова заверяю:

12.04.2017г

Подпись *Иванова*  
Зав. общим отделом

Иванов Олег Константинович

620016, г. Екатеринбург, ул. Вонсовского, д. 15

Институт геологии и геохимии им. акад. А.Н. Заварицкого УрО РАН

[www.igg.uran.ru](http://www.igg.uran.ru)

[director@igg.uran.ru](mailto:director@igg.uran.ru)

+7-343-287-90-12

- 0214