

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Некипеловой Анны Владиславовны «Редкоземельные элементы в керченских железных рудах: особенности распределения и формы нахождения», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия и геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Диссертация Некипеловой Анны Вячеславовны посвящена изучению химического (главные, редкие и редкоземельные элементы (РЗЭ)) состава в керченских железных рудах. В карбонатных разностях был изучен также изотопный состав углерода и кислорода. Основная цель диссертации - реконструировать механизмы аккумуляции РЗЭ (и иттрия) в изученных рудах.

Диссертационная работа выполнена на большом и представительном фактическом материале (около 140 образцов), включающих разные типы руд (оксидные – коричневые и икряные, карбонатные).

Актуальность и научная новизна выполненного исследования не вызывает сомнений: установлены особенности накопления макро- и микроэлементов в рудах, выявлены особенности локализации, морфологии и химического состава аутигенных фаз рудного осадка (фосфаты LREE, карбонаты Fe и Mn и др.). Детально изучен минералогический состав руд. Получены важные результаты по распределению РЗЭ в изученных типах руд – установлены аномалии европия и церия (нормализация к PAAS). На основании полученных результатов была сделана попытка реконструировать седиментационные обстановки и условия диагенеза рудного вещества.

Существенных замечаний к защищаемым положениям нет. Следует только отметить, что утверждение в третьем защищаемом положении: «Высокие уровни накопления РЗЭ в керченских железных рудах ... главным образом обеспечил процесс сорбции этих элементов на поверхности (окси)гидроксидов Fe и Mn.» Для обоснования этого вывода можно было бы привести графики зависимости содержания железа и марганца относительно содержания суммы РЗЭ.

Не останавливаясь на замечаниях редакционного характера к тексту автореферата, необходимо отметить замечания по сути работы.

Прежде всего следует обратить внимание на одно важное обстоятельство – в рудах выявлены положительные аномалии по европию (рис. 5 и 6)! Причем, положительная аномалия Eu\* установлена также и в аутигенных карбонатных Mn-Fe-рудах (рис. 5). Эти карбонаты образуются в условиях раннего диагенеза в восстановительных условиях! Причины (и механизмы) обогащения европием (положительная аномалия) изученных руд, включая аутигенные рудные карбонаты, в автореферате практически не обсуждаются!

В автореферате также отсутствует обсуждение данных по изотопному составу углерода и кислорода! Это очень важный момент, поскольку изотопные данные заключают в себе информацию об условиях формирования карбонатной составляющей керченских руд и могут иметь прямое отношение к распределению и механизмам концентрации РЗЭ в изученных рудах. Например, на рис. 14 Fe-Mn-карбонатные руды и Са-родохрозит из икряных руд существенно различаются по изотопному составу кислорода (образуют собственные «поля» фигуративных точек)! Это свидетельствует о разных условиях их образования. Кроме этого, не обсуждаются наиболее низкие значения изотопного состава углерода (до -33.5 ‰, V-PDB).

Аналогичное распределение фигуративных точек для коричневых и икряных руд, образующие собственные поля, можно видеть и на диаграммах зависимости цериевой аномалии, с нормированным отношением иттрия к гольмию и с концентрацией неодима (рис 13). Для объяснения такого распределения диссертант привлекает известную диаграмму из работы [Bau et al., 2014], которая широко используется в мировой научной литературе при обсуждении данных по РЗЭ в ЖМО мировой акватории и рудах марганца.

Однако следует отметить, что эта диаграмма не является универсальной, была разработана для океанических осадков; применение этой диаграммы для интерпретации РЗЭ в керченских рудах, образованных в прибрежных мелководных условиях опресненного бассейна, некорректно.

К разряду мелких замечаний следует отнести (стр. 14): «Величины Се-аномалий, измеренные в карбонатных рудах...» - аномалии не измеряются, а рассчитываются по формулам! В автореферате также следовало бы привести формулы расчета и ссылки на публикации (имеются в диссертации)!

Высказанные замечания носят формальный характер и нисколько не умаляют высокий уровень выполненной диссертационной работы.

Вне всякого сомнения, диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, представляемым на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, а сама диссертант Некипелова Анна Владиславовна заслуживает присуждения ей звания кандидата геолого-минералогических наук.

Кулешов Владимир Николаевич  
д.г.-м.н., с.н.с., г.н.с. лаборатории геохимии изотопов  
и геохронологии Геологического института РАН  
119017 Москва, Пыжевский пер., д. 7  
e-mail: [vnkuleshov@mail.ru](mailto:vnkuleshov@mail.ru)  
+7-916-540-29-51

Я, Кулешов Владимир Николаевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую работу.

2 октября 2023 г.

Подпись т. *Кулешова В.И.*  
УДОСТОВЕРЯЕТСЯ  
КАНЦЕЛЯРИЯ



Геологического ин-та  
Российской Академии наук  
Помощник Директора  
ГИН РАН  
*ЛЕВЧЕНКО И.С.*