

## УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, член-корреспондент РАН Крук Николай Николаевич



« 9 » июня 2023 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН)**

на основании решения заседания лаборатории метаморфизма и метасоматизма (№440) (расширенного семинара).

Диссертация «Редкоземельные элементы в керченских железных рудах: особенности распределения и формы нахождения» выполнена в лаборатории метаморфизма и метасоматизма (№440) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук

Некипелова Анна Владиславовна, 1995 года рождения, гражданство Россия, окончила Новосибирский государственный университет (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национально-исследовательский государственный университет») в 2019 г. году по направлению подготовки «05.04.01 - геология» (магистр). В 2019 году зачислена в число аспирантов 1-ого курса на очную форму обучения по основной профессиональной образовательной программе высшего образования программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности «05.06.01 – науки о Земле». Отчислена из аспирантуры в 2022 году в связи с окончанием обучения, диплом 105424 6180177. Справка о сдаче кандидатских экзаменов №150 от 21.03.2023 выдана ИГМ СО РАН.

Некипелова А.В. с 2019 года по настоящее время работает в ИГМ СО РАН в должности младшего научного сотрудника.

**Научный руководитель/научный консультант:**

Сокол Элина Владимировна, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории метаморфизма и метасоматизма (№440) ИГМ СО РАН.

Текст диссертации был проверен в системе «Антиплагиат» и не содержит заимствованного материала без ссылки на авторов.

По итогам обсуждения диссертационного исследования «Редкоземельные элементы в керченских железных рудах: особенности распределения и формы нахождения», представленного на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 - «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых», принято следующее заключение:

- **Оценка выполненной соискателем работы**

Работа выполнена на высоком уровне с привлечением комплекса современных методов, направленных на изучение минерального и химического состава руд с особым акцентом на редкоземельные элементы и иттрий

- **Актуальность темы диссертационного исследования**

Диссертационная работа является результатом комплексного исследования особенностей минеральных форм нахождения редкоземельных элементов в осадочных оолитовых железных рудах Керченского полуострова (Крым).

- **Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации**

Диссертационная работа базируется на результатах исследований, проведенных лично автором (при содействии сотрудников лаборатории лаб. 440 ИГМ СО РАН) в период с 2019 по 2022 гг., включая получение, обработку, систематизацию и интерпретацию всего массива аналитических данных.

- **Степень достоверности результатов проведенных исследований**

Достоверность результатов основана на высоком техническом и методическом уровне исследований, представительности полученных минералогических и геохимических данных. Об этом же свидетельствуют публикации автора в российских и международных рецензируемых журналах

- **Научная новизна и практическая значимость проведенных исследований**

Определены особенности накопления макро- и микроэлементов (от Li до U) в валовых пробах керченских руд и их индивидуальных компонентах (гранулометрических фракциях, рудных частицах, цементах, отдельных минералах). Определен вклад каждого компонента осадка в общий REE+Y бюджет керченских руд. Установлено, что аккумуляцию в них REE обеспечили два главных процесса: сорбция на поверхности Fe(окси)гидроксидов и кристаллизация аутигенных водных фосфатов LREE. Выявлены особенности локализации, морфологии и химического состава аутигенных фаз рудного осадка: водных фосфатов LREE, карбонатов Fe и Mn, фосфатов Fe<sup>2+</sup> (вивианит) и Ca-Fe<sup>2+</sup> (анапаит). Впервые в мировой практике (i) установлен факт массового развития раннедиагенетической минерализации рабдофаноподобных фаз в оолитовых железных рудах и (ii) определен микроэлементный состав вивианита и анапаита с использованием метода ЛА-ИСП-МС. Впервые для керченских железных руд определен микроэлементный состав карбонатов и изотопный состав C и O. Выявлены устойчивые сочетания генетически-информативных вещественных характеристик отдельных составляющих руд: тренды накопления в них макро- и микрокомпонентов, особенности PAAS-нормализованных спектров распределения REE+Y, изотопные характеристики C и O карбонатов. На основе этих индикаторных характеристик были реконструированы седиментационные обстановки и условия диагенеза рудного осадка. Впервые установлен факт значимого обогащения керченских железных руд Nd и MREE, что

характеризует их как перспективный тип нетрадиционного REE сырья. Дана сравнительная оценка REE потенциала оолитовых керченских Fe руд, железных руд фанерозойских месторождений-аналогов и иных осадочных Fe руд.

• **Ценность научных работ соискателя ученой степени**

Разработана модель аккумуляции редкоземельных элементов керченскими оолитовыми железными рудами

• **Внедрение результатов диссертационного исследования в практику**

Выполненный автором анализ особенностей накопления редкоземельных элементов керченскими рудами позволяет относить их к перспективному нетрадиционному сырью на средние и тяжелые редкоземельные элементы.

• **Научная специальность, которой соответствует диссертация:** 1.6.4 - «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

• **Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем**

По результатам исследования автором опубликовано 11 работ, в том числе 4 статей в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (из них 2 статьи в зарубежных научных изданиях, индексируемом Scopus, WoS и др.), 6 публикации в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России (не менее 2):

1) Sokol E.V., Kokh S.N., Kozmenko O.A., Nekipelova A.V., Rudmin M., Khvorov P.V., Artemyev D.A. Geochemistry and mineralogy of rare earth elements in high-phosphorus ooidal ironstones: a case study of the Kamysh-Burun deposit (Azov-Black Sea iron Province). Ore Geology Reviews, 2020, 103827.

2) Некипелова А.В., Сокол Э.В., Кох С.Н., Хворов П.В. Редкоземельные фосфаты в керченских икряных рудах. Геология и геофизика, 2021, 62(10), 1447-1471.

3) Некипелова А.В., Сокол Э.В., Кох С.Н., Филиппова К.А. Руды и металлы, 2022, 1, 106-120.

4) Nekipelova A.V., Kokh S.N., Sokol E.V., Kozmenko O.A. Major and Trace Element Signatures in Lagoon Vivianite: A Case Study from the Kerch Ooidal Ironstones. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences «XIII RMS General Meeting and Fedorov Session». Cham: Springer International Publishing, 2023, 372-381.

**Основные положения диссертации были доложены и обсуждены на научных конференциях:**

1) XIX Международное совещание по кристаллохимии, рентгенографии и спектроскопии минералов (Апатиты, 2019)

2) XXVI и XXIV Молодежные научные школы «Металлогения древних и современных океанов» (Миасс, 2020; 2023)

3) VI Международная конференция «Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека» (Томск, 2021)

4) X Российская молодежная научно-практическая Школа "Новое в познании процессов рудообразования" (Москва, 2021)

5) XIII Съезд Российского минералогического общества (Санкт-Петербург, 2021)

6) X международная Сибирская конференция молодых ученых по наукам о Земле (Новосибирск, 2022)

Диссертация соответствует требованиям п.п. 9-14 раздела II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 18.03.2023) и не содержит заимствованного материала без ссылки на авторов.

Первичная документация проверена и соответствует материалам, включенным в диссертацию.

### Заключение

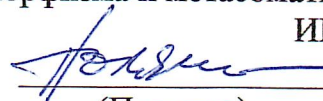
Диссертационная работа Некипеловой Анны Владиславовны «Редкоземельные элементы в керченских железных рудах: особенности распределения и формы нахождения» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 - «Минералогия, кристаллография.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

Заключение принято на расширенном заседании лаборатории метаморфизма и метасоматизма (№440) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Присутствовали на заседании 24 человека (из них: 9 д.г.-м.н., 7 к.г.-м.н.). Результаты голосования: «за» – 24 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел.

### Председательствующий на заседании

Полянский Олег Петрович  
Доктор геолого-минералогических наук  
Заведующий лабораторией  
метаморфизма и метасоматизма (№440)  
ИГМ СО РАН



(Подпись)

Полянский О.П.

(ФИО)