

TOMSK  
POLYTECHNIC  
UNIVERSITY



ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation  
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
«National Research Tomsk Polytechnic University» (TPU)  
30, Lenin ave., Tomsk, 634050, Russia  
Tel. +7-3822-606333, +7-3822-701779,  
Fax +7-3822-606444, e-mail: tpu@tpu.ru, tpu.ru  
ОКПО (National Classification of Enterprises and Organizations): 02069303,  
Company Number: 027000890168,  
VAT/KPP (Code of Reason for Registration)  
7018007264/701701001, BIC 016902004

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский  
Томский политехнический университет» (ТПУ)  
Ленина, пр., д. 30, г. Томск, 634050, Россия  
тел.: +7-3822-606333, +7-3822-701779,  
факс +7-3822-606444, e-mail: tpu@tpu.ru, tpu.ru  
ОКПО 02069303, ОГРН 1027000890168,  
ИНН/КПП 7018007264/701701001, БИК 016902004



**«Утверждаю»**

И.о. проректора по науке и  
стратегическим проектам  
Томского политехнического  
университета  
Степанов И.Б.  
2023 г.

### Отзыв

ведущей организации на диссертацию

**Некипеловой Анны Владиславовны**

**«Редкоземельные элементы в оолитовых керченских железных рудах:  
особенности распределения и формы нахождения»**

по специальности 1.6.4 - «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические  
методы поисков полезных ископаемых»

Диссертационная работа А.В.Некипеловой посвящена важной научной задаче как в фундаментальном, так и в прикладном контекстах. Базовая фундаментальная значимость достаточно однозначно связана с необходимостью понимания условий концентрирования микроэлементов в обстановках формирования специфичных ооидовых или оолитовых железистых образований.

**Актуальность.** Действительно, соискатель верно подмечает, что несмотря на многолетние исследования подобных осадочных пород, тонкость и унифицированность ряда важнейших вопросов остаётся открытыми. Один из таких вопрос – это процессы сорбции редкоземельных элементов (РЗЭ) на железистых ооидах, оценка уровней иммобилизации металлов, их стабильность в минеральных ассоциациях к диагенетическим и постдиагенетическим изменениям. Другой, более высокий уровень «фундаментальности», заключается в проблеме образования самих

отличительных, смешанных минеральных форм – железистых ооидов или оолитов. Последнее неразрывно затрагивает крайне дискуссионные вопросы генезиса железорудных месторождений осадочного морского типа. Таким образом, результаты исследований А.В.Некипеловой ложатся в развитие научного геологического знания, включая совершенствование представлений о механизмах минералообразования с пониманием металлогенического потенциала, а также внесение новых сведений в классификации минеральных типов руд.

**Практическая значимость.** Прикладной отклик диссертации легко читается не только для профильных ученых, но и для специалистов смежных направлений. Это важное преимущество работы, поскольку она направлено на широкую аудиторию. Потенциал морских осадочных железняков на возможность извлечения редкоземельных элементов, предпосылки прогноза уровней их концентрирования, исходя из генетических реконструкций, и в высокой степени исчерпывающая минералогическая информация о возможностях извлечения РЗЭ являются практически ценной опорой научного изыскания А.В.Некипеловой.

**Апробация.** В работе используется широкий набор как традиционных, так и современных методов исследования горных пород, руд и минералов. Основные результаты исследования опубликованы в высокоцитируемых журналах, что гарантирует их экспертизу на профессиональном уровне, также материалы широко апробированы на различных конференциях среди специалистов в области минералогии, геохимии, рудных месторождений и пр.

Диссертация состоит из введения, пяти глав и заключения. Объём текста составляет 225 страниц, включая рисунки, таблицы, приложения и список литературы с 309 наименованиями.

В введение описаны в реферативной форме вводные сведения, определившие постановку задачи соискателя, ключевые результаты в виде защищаемых положений, научная значимость и апробация работы. В первой главе автор приводит исчерпывающее обобщение истории освоения и научного изучения керченских железных руд, их геологи, включая особенности геологического строения района. Во второй главе детально описывается методика исследования каменного материала, включая обработку аналитических данных. Набор методов и методик соответствует высокому и современному уровню изучения осадочных горных пород. Третья и четвёртые главы являются самыми содержательными. В них приводятся уникальные

и ценные авторские результаты по изучению литологии, минерального, химического и изотопного состава железняков, включая их компонентные различия, в двух осадочных разрезах. Важнейшими подразделами в каждой главе являются «Характеристика фаз-концентраторов REE и Y в осадках» в отдельных разрезах, которые имеет наивысшую долю (в диссертации) научной новизны и потенциальной практической значимости. Пятая глава посвящена детальному и широкому обсуждению условия накоплений РЗЭ и Y в керченских железняках, включая различные типы руд и фракции. Эта глава бесспорно отражает научный профессионализм соискателя на интерпретацию комплексных данных в выбранной проблеме.

Ниже приводится несколько замечаний и предложений к тексту диссертации, которые автор может пояснить в ходе публичной защиты материала. Прописанные замечания не снижают высокий уровень квалификационной работы А.В. Некипеловой на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

#### Замечания

1. Есть замечание касательно терминологии, применительно к железнякам и осадочным породам. Оно не критикует результаты, интерпретацию или выводы авторов. Однако, в российской, да и отчасти в зарубежной литературе возрастает потребность унификации терминов, применительно к железнякам. Если соискатель использует понятие “оолит” к сфероидным, концентрически-зональным железистым зёрнам, то следует рассмотреть его либо как синоним, либо пояснить различие от “ооида”. Рекомендуются обсуждать или как минимум озвучивать решение международной группы по фанерозойским железнякам 1989 г, где был составлен перечень терминов для этих пород. В этой систематике (Young, 1989) “оолит”- это горная порода, богатая железистыми ооидами, а “ооиды” – это минеральные зёрна с концентрически-зональной внутренней текстурой.
2. В научное новизне, прописанной соискателем во введение, есть крайне спорный тезис («Впервые в мировой практике (i) установлен факт массового развития раннедиагенетической минерализации рабдофаноподобных фаз в морских оолитовых железных рудах»), требующий подтверждения. Как известно подобные тезисы уже освещались в зарубежной периодической литературе.
3. Утверждение «источником железа были восстановленные поровые воды» в первом защищаемом положении следовало бы раскрыть (можно в докладе), поскольку это не совсем согласовано по уровню с последующем тезисом «а фосфора

– продукты биodeградации белковых тел моллюсков». Продукты биodeградации в виде ионов или комплексных соединениях вполне могли пропитывать придонные поровые воды при благоприятных физико-химических условиях. То есть источник фосфора соискатель обозначил, однако источник железа в поровой воде остаётся открытым в защищаемом положении. Замечание касается формулировки.

4. Во втором защищаемом положении приведены количественные значения суммарных содержаний РЗЭ, которые не имеют статистического пояснения. Скорее всего это минимальные и максимальные значения. Однако, может быть, это первый и третий квартиль выборки концентраций или изменения средних концентраций. Соискателю рекомендуется пояснить это в докладе.

5. В разделе 1.4. «Особенности образования и локализации киммерийских осадочных железных руд на территории Керченского полуострова» автор приводит обобщенные данные предшественников, некоторые выбранные современные работы, и отчасти свои наблюдения касательно геохимии. В этом подразделе не хватает более конкретных и в то же время обобщенных авторских данных, демонстрирующих аргументацию теорий генезиса месторождений. Источники вещества и условия его осаждения – это достаточно важный вопрос в обсуждаемой проблеме генезиса морских железняков различных бассейнов. Например, какие корреляции между железом, марганцем и другими микроэлементами, уровни микроэлементов и пр.

6. В диссертации часто используется термин «ферросапонит» как одна из основных (после гётита/гидрогётита) минеральных фаз кортекса и матрикса. Однако не приводятся объяснения идентификации этой фазы. Проводилась ли оценка смектитового слоя при РДА? Соискателю следует пояснить принцип диагностики минеральной фазы.

7. Дополнением научного веса результатов соискателя было бы использование различных подходов к интерпретации геохимических данных. Например, факторы обогащения (нормировка на инертный элемент и PAAS стандарт) были бы более информативными относительно абсолютных концентраций (рис. 3.7, 3.8).

8. В тексте имеются незначительное количество технических грамматических ошибок.

В заключение следует подчеркнуть, что диссертационная работа Некипеловой Анны Владиславовны «Редкоземельные элементы в оолитовых керченских железных рудах: особенности распределения и формы нахождения» выполнена на высоком уровне для соискания ученой степени кандидата наук. Тема актуальная в

фундаментальном и прикладном отношении, а результаты имеют научную значимость в соответствии с мировым уровнем. Текст диссертации характеризуется хорошей логикой изложения и интерпретации результатов, а обсуждения и выводы опираются на сопоставления с работами предшественников и современников.

Автор диссертации заслуживает присвоения учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых». Работа полностью соответствует критериями, установленными в п. 1, 4, 13 и 18 паспорта научной специальности 1.6.4.

Диссертация и отзыв рассмотрены на Собрание коллектива отделения геологии Томского политехнического университета (протокол № 50 от 31.08.2023 г.). Отзыв утвержден в качестве официального отзыва ведущей организации единогласно.

#### **Отзыв подготовили**

Согласен на обработку персональных данных.

Доктор геолого-минералогических наук,  
Профессор отделения геологии  
Инженерной школы природных ресурсов  
Томского политехнического университета

Мазуров Алексей Карпович

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел/факс +7(3822)701618, email: [akm@tpu.ru](mailto:akm@tpu.ru),

Подпись Мазурова Алексея Карповича заверяю,

Ученый секретарь

Кулинич Екатерина Александровна

Согласен на обработку персональных данных.

Кандидат геолого-минералогических наук,  
Доцент отделения геологии  
Инженерной школы природных ресурсов  
Томского политехнического университета

Рудмин Максим Андреевич

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел/факс +7(3822)606245, email: [akm@tpu.ru](mailto:akm@tpu.ru),

Подпись Рудмина Максима Андреевича заверяю,

Ученый секретарь

Кулинич Екатерина Александровна

#### **Сведения об организации**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Почтовый адрес: Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30.

Канцелярия: +7(3822)606333, +7(3822)606444

Email: [tpu@tpu.ru](mailto:tpu@tpu.ru), Сайт: <https://tpu.ru>