

Заключение диссертационного совета МГУ.016.6
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от 15 февраля 2024 г., протокол № 53

О присуждении Крылову Ивану Олеговичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Условия локализации медно-никелевых руд западного фланга Октябрьского месторождения Талнахского рудного узла (Норильский рудный район)» по специальности 1.6.10. Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения (геолого-минералогические науки) принята к защите диссертационным советом 28.12.2023 г., протокол № 52.

Соискатель Крылов Иван Олегович, 1996 года рождения, в 2022 г. освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Соискатель работает младшим научным сотрудником кафедры геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых геологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Диссертация выполнена на кафедре геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель:

доктор геолого-минералогических наук, доцент Дергачев Александр Лукич, профессор кафедры геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых геологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Игнатов Петр Алексеевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», кафедра геологии месторождений полезных ископаемых, заведующий;

Раткин Владимир Васильевич, доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, лаборатория рудно-магматических систем, ведущий научный сотрудник;

Терентьев Роман Анатольевич, кандидат геолого-минералогических наук, Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», НИИ Геологии, отдел метаморфизма и рудообразования, ведущий научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 4 работы, из них 3 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения (геолого-минералогические науки).

1. **Крылов И. О.**, Никулин И. И., Самсонов А.А., Коршунов Д.М., Вильданов Д.И. Новые данные о составе плагиоклаза на западном фланге Октябрьского месторождения по данным инфракрасной спектроскопии // Вестник Московского университета. Сер. 4. Геология. 2022. № 2. С. 27–39. RSCI (0,86 п.л., авторский вклад 70%). DOI: 10.33623/0579-9406-2022-2-27-39. Импакт-фактор РИНЦ: 0,38.

2. **Крылов И. О.**, Никулин И. И. Новые данные об условиях локализации и составе сульфидных медно-никелевых руд западной части Октябрьского месторождения Норильского района // Вестник Московского университета. Сер.4. Геология. 2023. № 3. С. 98 – 112. RSCI (0,98 п.л., авторский вклад 80%) DOI: 10.55959/MSU0579-9406-4-2023-63-3-98-112. Импакт-фактор РИНЦ: 0,38.

3. Никулин И. И., Калашников А. О., **Крылов И. О.**, Михайлова Ю. А., Грошев Н. Ю., Кадыров Р. И. Фрактальный анализ состава и строения сульфидных вкрапленных руд в пикритовых габбро-долеритах Октябрьского месторождения (Норильский рудный узел) // Вестник Московского университета. Сер.4. Геология. 2023. № 1. С. 60–74. RSCI (0,98 п.л., авторский вклад 50%) DOI: 10.55959/MSU0579-9406-4-2023-63-1-60-74. Импакт-фактор РИНЦ: 0,38.

Журнал «Вестник Московского университета. Серия 4. Геология», в котором вышли 3 необходимые для защиты статьи соискателя, публикует статьи по уникальным геологическим объектам, наиболее актуальной тематике и обеспечивает обсуждение результатов диссертации специалистами в самых разных областях геологического знания, является популярным и высокоцитируемым у научного сообщества, индексируется в базе данных Scopus и Russian Science Citation Index (RSCI). Диссертационный совет считает уровень данного издания соответствующим высоким требованиям к апробации полученных научных результатов.

На диссертацию и автореферат поступило 10 дополнительных отзывов: 8 – положительных и 2 отрицательных.

Отрицательные отзывы прислали:

1. Гриценко Юлия Дмитриевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры минералогии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова и содержит

следующие критические замечания ко второму защищаемому положению диссертации: допущены отклонения от методики анализа и интерпретации результатов ИК-спектроскопии; результаты разнообразных видов исследования образцов руд и вмещающих пород не в полной мере представлены в автореферате;

2. Викентьев Илья Владимирович, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник лаборатории рудных месторождений ИГЕМ РАН, Юдовская Марина Александровна, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории геохимии ИГЕМ РАН. Отзыв содержит критические замечания к первому и второму защищаемым положениям диссертации: некорректный выбор методики исследования.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высоким профессионализмом, квалификацией, компетентностью, широкой известностью и имеющимися публикациями в области геологии медно-никелевых месторождений России и металлогении.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук соответствует пункту 2.1 Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований:

- рассчитаны параметры рудных тел Октябрьского месторождения и даны практические рекомендации по разведке флангов Октябрьского месторождения;

- подробно рассмотрены текстурно-структурные особенности вкрапленных руд, составляющих главную часть Октябрьского месторождения, выделены три типа руд по текстурным признакам;

- в ходе интерпретации данных лазерной томографии использован метод фрактального анализа, оценены фрактальные свойства выделений рудных минералов; сделано вывод о возможном генезисе всех типов вкрапленных руд;

- изучены минералого-геохимические особенности рудовмещающего горизонта габбро-долеритов, оценены возможности использования геохимических особенностей породообразующих минералов в качестве поисковых признаков.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- на основе изучения морфологии рудных тел на фланге и минералого-геохимических особенностей рудовмещающих интрузивных пород сделаны выводы о сложности геологического строения фланговых залежей Октябрьского месторождения. Выявленные закономерности расширяют знания об особенностях геологического строения Норильского района и позволяют повысить эффективность работ по расширению минерально-сырьевой базы Норильской металлогенической провинции, что является важнейшей и актуальной задачей поисковых работ в ближайшее время;

- применительно к проблематике диссертации результативно и эффективно использован

комплекс новых методов исследований, в том числе с применением программ для трехмерного моделирования геологических объектов и построение 3D геологических моделей;

- изложены идеи изменения методики разведки западного фланга Октябрьского месторождения; выявленные геохимические закономерности в рудоносных горизонтах краевой части интрузива, рекомендованы как дополнительный поисковый критерий при поиске «слепых» рудных тел в апофизах рудоносного интрузива;

- на основе фрактального анализа вкрапленных руд и его интерпретации сделан вывод о сингенетичности образования выделений рудных минералов в вкрапленных рудах. Текстурно-структурные особенности вкрапленных руд, обозначенные в работе, позволяет при помощи математической интерпретации выявить свойства руд, необходимые для выбора правильной технологии обогащения.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- в своих научных трудах соискатель приводит важные научные результаты, имеющие практическое значение для развития Норильской металлогенической провинции;

- приведенные в работе новые данные о морфологии и основных закономерностях пространственного распределения залежей сульфидных медно-никелевых руд западного фланга Октябрьского месторождения имеют важное практическое значение для оптимизации дальнейших геологоразведочных работ;

- разработана характеристика минерального состава и текстурно-структурных особенностей вкрапленных руд западного фланга Октябрьского месторождения, которая будет использована в дальнейшем при их добыче и освоении на Норильской обогатительной фабрике.

- использование комплекса современных методов исследований позволило надежно охарактеризовать минеральный состав сульфидных медно-никелевых руд, их текстурно-структурные признаки и обосновать выделение их типов, установить закономерности пространственного распределения и морфологию тел в пределах западной ветви Хараелахского интрузива. Интерпретация данных рентгеновской 3D томографии с использованием подходов фрактальной теории позволила сделать важные выводы о минеральном составе вкрапленных руд и их текстурно-структурных особенностях, важных для технологии обогащения;

- показана возможность использования геохимических особенностей как поисковых для выявления слепых оруденений на флангах крупных месторождений Норильского рудного района;

- разработана характеристика минерального состава и текстурно-структурных особенностей вкрапленных руд западного фланга Октябрьского месторождения, которая будет использована в дальнейшем при их добыче и освоении на Норильской обогатительной фабрике.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- использованы современные и прецизионные методы исследования, с применением современного оборудования исследования вещества, горно-геологических информационных систем и компьютерных программ обработки геологических и математических данных;
- выводы и рекомендации обоснованы теоретически и подтверждены в процессе проведения полевых работ в Норильской металлогенической провинции и хорошо согласуются с существующими представлениями о геологическом строении изучаемых территорий.

Личный вклад соискателя состоит:

- в проведении полевых исследований и сборе фактического материала для проведения лабораторных исследований;
- в выполнении массового трехмерного моделирования рудных тел на западном фланге Октябрьского месторождения;
- в выполнении ИК-исследований породообразующих минералов, микрорентгеноспектрального анализа акцессорных минералов;
- в выделении трех текстурно-структурных типов вкрапленных руд на западном фланге Октябрьского месторождения;
- в интерпретации данных фрактального анализа вкрапленных руд;
- в подготовке основных публикаций по теме диссертационной работы.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. На западном фланге Октябрьского месторождения линзовидные тела сульфидных медно-никелевых руд (Cu-Ni руд), богатых, медистых и вкрапленных, пространственно связаны и образуют субгоризонтальную рудную зону, располагаясь в ней на нескольких горизонтах. Морфология рудных тел определяется постепенным выклиниванием Хараелахского интрузива и погружением его в юго-восточном направлении, контурами развития рудовмещающих пикритовых габбро-долеритов, уменьшением их мощности и сменой их по латерали безрудными оливинсодержащими и безоливиновыми габбро-долеритами.

2. Рудовмещающие пикритовые габбро-долериты западной части Хараелахского интрузива содержат несколько генераций породообразующих и акцессорных минералов, различающихся составом в пределах изоморфных рядов и определенным набором элементов-примесей. По мере приближения к рудным телам в пикритовых габбро-долеритах закономерно растёт основность плагиоклаза и увеличение в его составе примеси Fe, повышаются железистость клинопироксена и содержание в нём TiO₂.

3. Наиболее распространенные на западном фланге Октябрьского месторождения каплевидные и каплевидно-интерстициальные вкрапленные руды не различимы по фрактальной

размерности, что позволяет предполагать близость их свойств обогатимости и возможность совместной переработки этих руд. Структуры сульфидных агрегатов различного размера в них математически самоподобны. Это подтверждает формирование рассматриваемых руд в ходе единого геологического процесса, вероятно – ликвации.

На заседании 15 февраля 2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Крылову Ивану Олеговичу ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности 1.6.10. Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения (геолого-минералогические науки), участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против – 1, недействительных голосов – 0.

Председатель
диссертационного совета

Булычев А.А.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Кузнецов К.М.

19.02.2024 г.