

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.364.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ»,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета 24.2.364.02
от 24.12.2024 года, протокол № 02/12/2024

**О присуждении Канимбуе Людмиле Салете, гражданке Российской Федерации и
Республики Ангола, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.**

Диссертация «Особенности геологического строения, состава руд и благороднометалльной минерализации центральной части Хараелахского интрузива Норильского рудного района» по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения принята к защите 17 октября 2024 года, протокол № 02/10/2024 диссертационным советом 24.2.364.02 (212.121.04), созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.23 (приказ 105/нк от 11 апреля 2012 года).

Соискатель Канимбуе Людмила Салете, «18» апреля 1998 года рождения.

В 2021 году соискатель окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе» (МГРИ) по специальности 21.05.02 – Прикладная геология с присвоением квалификации «Горный инженер-геолог» (диплом № 107724 3275671 от 08.06.2021, рег. № 3271).

Канимбуе Людмила Салете сдала все кандидатские экзамены. История и философия науки «Науки о Земле» – «отлично», Иностранный язык «Науки о Земле» (английский) – «отлично», кандидатского экзамена по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения, которой соответствует выполненная диссертация – «отлично».

Работает младшим научным сотрудником в Федеральном государственном

бюджетном учреждении науки «Геологический институт Российской академии наук».

Диссертация выполнена на кафедре Исторической и динамической геологии Геологоразведочного факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» (Санкт-Петербургский горный университет) Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук **Таловина Ирина Владимировна**, доцент и заведующий кафедры Исторической и динамической геологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» (Санкт-Петербургский горный университет).

Официальные оппоненты:

Спиридонов Эрнст Максевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры минералогии геологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»;

Калугин Валерий Михайлович, кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией минералогии и геохимии никеля, кобальта и металлов платиновой группы Федерального государственного бюджетного учреждения «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук» (ИГМ СО РАН, г. Новосибирск), на заседании Ученого Совета ИГМ СО РАН (протокол № 9 от 14 ноября 2024 г.) в своем положительном отзыве, подписанном ведущим научным сотрудником лаборатории петрологии и рудоносности магматических формаций ГМ СО РАН, доктором геолого-минералогических наук Толстых Надеждой Дмитриевной, главным научным сотрудником лаборатории петрологии и рудоносности магматических формаций ГМ СО РАН, доктором геолого-минералогических наук Изох Андреем Эмильевичем и утвержденного директором Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, доктором геолого-минералогических наук, членом корреспондентом РАН Круклом Николаем Николаевичем

указала, что диссертация соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Канимбуе Людмила Салете заслуживает присуждения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения. Область задач проведенного исследования полностью соответствует пунктам паспорта специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения, а соискатель Канимбуе Л.С. заслуживает присуждения ей искомой степени кандидата геологоминералогических наук по заявленной специальности.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 10 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 работы.

1. Канимбуе, Л.С. Платинометальное оруденение Норильского района: история и перспективы изучения / Л.С. Канимбуе, И.В. Таловина // Известия Уральского государственного горного университета. – 2022. – № 4 (68). – С. 56-63. DOI: 10.21440/2307-2091-2022-4-56-63

2. Канимбуе, Особенности морфологии и состава минералов благородных металлов во вкрапленных и массивных рудах центральной части Октябрьского месторождения, Норильский район / Л.С. Канимбуе, Н.Д. Толстых, Н.А. Криволицкая, И.В. Таловина // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2024. – Т. 66. – № 1. – С. 88-98. DOI: 10.32454/0016-7762-2024-66-1-88-98

Основные положения и результаты работы докладывались на следующих конференциях и форумах: XI Российская молодёжная научно-практическая Школа «Новое в познании процессов рудообразования» (Москва, 2022); Международная научно-практическая конференция «Менделеевские чтения. Химические процессы в недрах Земли» (Санкт-Петербург, 2023); XVI Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о Земле» (Москва, 2023); XIX Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования» (Санкт-Петербург, 2023); VIII Всероссийская конференция с международным участием «Ультрамафит-мафитовые комплексы: геология, строение, рудный потенциал» (Новосибирск, 2023); Всероссийская конференция «Минералообразующие системы месторождений высокотехнологических минералов: достижения и перспективы исследований» (Москва, 2023); XIII Международная научно-практическая конференция «Научно-методические основы прогноза, поиска, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов» (Москва, 2024).

В диссертации процент заимствования составляет – 0 %, цитирования – 15,59 %, самоцитирования – 5,65 %, оригинальности – 78,76 %.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов все положительные, 5 с замечаниями:

1. Научный сотрудник лаборатория геохимии Института геологии рудных месторождений, минералогии петрографии и геохимии Российской академии наук, кандидат геолого-минералогических наук **Бровченко Валерия Дмитриевна**, отмечает:

Составы сульфидных руд Cu-Ni-ЭПГ месторождений целесообразно нормировать на состав примитивной мантии, а не хондрита. Несмотря на то, что нормализация составов норильских руд на хондрит встречается в литературе, она не является правильной.

2. Младший научный сотрудник кафедры геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых геологического факультета федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», кандидат геолого-минералогических наук **Крылов Иван Олегович**, отмечает:

1) Ранее большим количеством исследователей (Рябов, 1984; Рябов и др., 2001, Туровцев, 2002; Naldrett, 2004; Лихачев, 2006, Радько, 2016; Никулин и др., 2020 и др.) Хараелахский интрузив делили на Северо-Западную и Северо-Восточную ветви, контролируемые зоной Норильско-Хараелахского разлома. В работе автор выделяет Северную и Южную ветвь на основании различной последовательности залегания дифференциатов. Однако из текста автореферата не понятно, как выделенные автором ветви соотносятся с Северо-Западной и Северо-Восточной ветвью, выделявшимися предшественниками.

2) Хотелось бы увидеть в обосновании первого защищаемого положения корреляцию колонок по приводимым 7 скважинам с данными скважин, приводимыми предшественниками по другим частям интрузива (по Западному и Восточному флангу). Это дало бы более комплексную картину о строении и формировании интрузива, а также увеличило бы степень обоснованности первого защищаемого положения. Приведенные скважины на рис. 2 пробурены относительно не далеко друг от друга, что в масштабах интрузива не дает полного представления о распространении описанных автором особенностей строения.

3. Доцент кафедры общей геологии и геокартирования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе», кандидат геолого-минералогических наук **Межеловская Софья**

Владимировна, отмечает:

Недостатки диссертации заключаются в недостаточной четкости формулировок, позволяющей двояко трактовать написанное или оставляющей у читателя вопросы. Например:

а) Пункт 4 задач: «Выявить закономерности, определяющие характер распределения благороднометалльной минерализации в сульфидных рудах». «Закономерности распределения» применительно к минерализации можно понять как количественные и качественные пространственные закономерности : зональность по латерали, по вертикали, приуроченность к каким-либо структурам. В то время как в работе не идет об этом речь.

б) Пункт 5 «Определить условия формирования сульфидного оруденения и благороднометалльной минерализации центральной части Хараелахского интрузива». Под условиями формирования можно понимать очень многое, а в работе речь о фугитивности серы и степени плавления мантийного источника.

4. Главный научный сотрудник лаборатории петрологии и металлогении Федерального Государственного Бюджетного Учреждения Науки Институт гелогии алмаза и благородных металлов СО РАН (ИГАБМ), доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник **Округин Александр Витальевич**, отмечает:

Фактические данные, собранные автором, основаны на материалах из коллекций коллег по работе и сотрудников ООО «Норникель Технические Сервисы». К сожалению, судя по автореферату, диссертанту не удалось побывать на объекте своих исследований. По моему мнению, непосредственное посещение объекта. тем более такого доступного как месторождение Норильского района. является очень нужным моментом для геолога. описывающего минералого-геохимические особенности руд из сложно дифференцированного интрузива. Это мое личное мнение больше адресовано руководителям соискателей, т.к. в последние годы часто проявляются такие случаи, что отражается иногда на качество личной интерпретации самими диссертантами аналитических данных с общегеологическим положением самого объекта.

5. Научный сотрудник Лаборатории физико-химических проблем магматизма Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экспериментальной минералогии имени академика Д.С. Коржинского Российской Академии наук, кандидат геолого-минералогических наук **Чайка Иван Федорович**, отмечает:

1) Из работы видно, что использовался обширный каменный материал. Для улучшения восприятия хотелось бы видеть отметки отбора образцов на схематические колонки кернов.

2) В первом защищаемом положении термин «магматический расплав» кажется не совсем точным. Как показывает ряд работ, на уровень становления внедрялась, скорее всего, магма как смесь расплава, кристаллов и сульфидной жидкости, а не только расплав. Уместнее бы было назвать это просто «магмой».

3) Обнаружение такситовых габбродолеритов в верхних горизонтах и наличие в них оливинсодержащих разностей не столь категорично противоречит кристаллизационной дифференциации, как указано в автореферате. В частности, верхние такситы, как предлагалось В.В. Золотухиным и В.В. Рябовым, могли быть результатом обогащения флюидом верхних горизонтов кристаллизующейся магмы. По другой гипотезе, наличие оливина в них может являться следствием «примерзания» верхних порций магмы к кровле интрузии (или отдельной фазы).

4) Циркониевая аномалия в отсутствие гафниевой вызывает сомнения в том, что это не аналитический артефакт. Необходимо подтверждение либо серией измеренных стандартов, либо исследованием, не коррелирует ли обеднение цирконием с обеднением другими высокозарядными элементами. Впрочем, в высоком уровне аналитических данных больших сомнений у автора отзыва нет, поэтому данный пункт указывает лишь на то, что в будущих исследованиях корректность данных следует кратко пояснить в тексте работы (например, сослаться на проверку данных по этим образцам в другой лаборатории).

5) В минералогическом исследовании разных внедрений Хараелахской интрузии хотелось бы увидеть еще данные по шпинелидам, поскольку они являются важным индикатором магматической дифференциации и окислительно-восстановительных условий при формировании горных пород.

Отзывы без замечаний прислали:

6. Старший научный сотрудник лаборатории геологии континентальных окраин Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геологический институт Российской академии наук, кандидат геолого-минералогических наук **Ганелин Александр Викторович**.

7. Генеральный директор общества с ограниченной ответственностью «С еверо-Западная Геолого-Геофизическая Компания «Геокомплекс» **Кузовенков Александр Дмитриевич**.

Акт о внедрении результатов кандидатской диссертации ООО «Прионежская горная компания» при разработке карьера и геологическом изучении массива габбро-долеритов (габбродиабазов) месторождений строительного камня «Чевжавара» и «Чевжавара 1», в частности при исследовании связи структурно-текстурных особенностей породы с физико-механическими характеристиками и адгезией с битумными вяжущими, в виде

экспериментальных и методических данных по исследованию, подписанного специальной комиссией в составе: Счетчиков А.Н., Филипанова У.А., Уверский В.Н. и утверждено председателем Сычевым С.М.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью, своими достижениями в области геологии, направлением исследований по тематике диссертации, значительным количеством опубликованных работ в соответствующей сфере исследований и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная идея, обогащающая существующие гипотезы о формировании платиноидно-медно-никелевого оруденения в Хараелахском интрузиве. В ходе работы были получены новые геологические, геохимические и минералогические данные, позволившие выявить новые закономерности распределения и концентрации благородных металлов в рудах центральной части Хараелахского интрузива;

предложены оригинальные суждения о многоимпульсном внедрении силикатного и сульфидного расплавов при становлении центральной части Хараелахского интрузива;

доказана зависимость состава благороднометалльной минерализации от состава и особенностей эволюции вкрапленных и массивных руд;

введены новые предложения об особенностях геологического строения центральной части Хараелахского интрузива, а также о последовательности формирования вкрапленного и массивного оруденения в ее пределах.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны закономерности и последовательность формирования минералов благородных металлов; влияние фугитивности серы в рудообразующей системе во вкрапленных рудах и степени фракционирования в массивных рудах на температуру кристаллизации минералов благородных металлов;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс методов исследований, включающий: документацию кернового материала, отбор образцов пород и руд, петрографическое исследование пород и минераграфическое описание руд методом оптической микроскопии, определение валового и микроэлементного состава образцов методами РФА, ИСП-МС, ИСП-АЭС, определение состава минералов методами СЭМ и РСМА.

Изложены три защищаемых положения:

1. Центральная часть Хараелахского рудоносного интрузива имеет сложное строение, сформировавшееся в результате многоимпульсного внедрения магматического расплава.

2. Массивные талнахитовые руды залежи С-4 центральной части Хараелахского интрузива сформировались при высокой степени фракционирования и имеют повышенные содержания легкоплавких ЭПГ, золота и серебра по сравнению с массивными пентландит-халькопирит-пирротиновыми рудами залежи С-3, обогащенными тугоплавкими ЭПГ.

3. Вкрапленные пентландит-халькопирит-пирротиновые и кубанит-халькопирит-троилитовые руды центральной части Хараелахского интрузива образовались на более ранних стадиях по отношению к массивным пентландит-халькопирит-пирротиновым рудам залежи С-3 и талнахитовым рудам залежи С-4, внедрившихся на заключительном этапе эволюции интрузива.

Раскрыты структурно-текстурные особенности пород и руд, закономерности распределения и накопления благороднометалльной минерализации, последовательность образования сульфидного оруденения в центральной части Хараелахского интрузива.

Изучены минералого-геохимические характеристики, физико-химические особенности формирования и эволюции вкрапленного и массивного оруденения центральной части Хараелахского интрузива, формы нахождения благородных металлов в сульфидных рудах.

проведена модернизация существующих генетических моделей формирования сульфидного оруденения в Хараелахском интрузиве Норильского рудного района.

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

разработаны и внедрены характеристика минерального состава и текстурно-структурных особенностей вкрапленных и массивных руд центральной части Хараелахского интрузива;

определены формы, размеры и состав минералов благородных металлов во вкрапленных и массивных рудах центральной части Хараелахского интрузива, играющие важную роль в разработке и усовершенствовании технологических схем их обогащения;

представлены основания для более активного вовлечению вкрапленных руд Хараелахского интрузива в производство цветных и благородных металлов Норильского района.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Для проведенного исследования использовался представительный каменный

материал, проведен анализ научной литературы по изучаемой проблематике, проводилась документация кернового материала, камеральная обработка образцов, пробоподготовка, выполнение петрографических и минералогических исследований методом сканирующей электронной микроскопии, аналитические работы проведены в аккредитованных лабораториях современными методами. Проведена обработка и визуализация аналитических данных по составу изученных пород и руд, интерпретации результатов с применением современных компьютерных программ. Новые сведения, полученные в ходе исследования, согласуются с результатами предыдущих работ и дополняют их.

Теория многостадийного формирования Хараелахского интрузива и связанного с ним Октябрьского месторождения согласуется с опубликованными данными по теме диссертации и материалами по смежным областям знаний;

идея базируется на тщательном анализе существующих исследований и данных, полученных как по участку исследований в центральной части Хараелахского интрузива, так и по другим объектам Норильского рудного района, что обеспечивает ее научную обоснованность.

использованы сравнение авторских данных с результатами предшественников, полученных ранее по Норильскому рудному району.

Установлено, что авторские результаты дополняют и развивают выводы предшественников, ранее изучавших проблему генезиса месторождений Норильского района.

Использованы современные методики сбора, обработки и анализа материалов, представительная выборка данных по химическому составу пород и руд, а также комплексная интерпретация результатов с применением современных компьютерных программ: MS Excel, Statistica, WinPyrox, CorelDraw.

Личный вклад соискателя состоит в выделении форм нахождения минералов благородных металлов для усовершенствования технологии переработки вкрапленных руд.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.

Соискатель Канимбуге Людмила Салете достаточно полно ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании «24» декабря 2024 года диссертационный совет принял решение за решение научной задачи диагностики и закономерностей распределения благороднометалльной минерализации вкрапленных и массивных ме-дно-никелевых руд в центральной части Хараелахского рудоносного массива Норильского района, что важно для их дальнейшего освоения присудить Канимбуге Людмиле Салете ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по научной специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 19, против 0.

Председатель
диссертационного совета



Игнатов Петр Алексеевич

Ученый секретарь



Иванов Андрей Александрович

24.12.2024 г.