

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 30.1.001.01 (Д 216.022.01),
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ
ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ» ФЕДЕРАЛЬНОГО
АГЕНТСТВА ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 22 октября 2024 г. № 6
о присуждении Старостину Ивану Александровичу, гражданину РФ, ученой
степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Геологическое строение и условия формирования медно-порфирового оруденения Кызыкчадрского рудного поля (Республика Тыва)» по специальности 1.6.10 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения» принята к защите 19.07.2024 г., протокол №3, диссертационным советом 30.1.001.01 (Д 216.022.01), созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов» Федерального агентства по недропользованию (Роснедра) 117545, Москва, Варшавское шоссе, д.129, корп.1, приказ Минобрнауки России №223/нк от 18.10.2018 г.

Соискатель Старостин Иван Александрович, «3» февраля 1989 года рождения.

В 2012 г. соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» по специальности «Геология и геохимия полезных ископаемых» с присуждением степени «магистр геологии».

В 2023 г. соискатель, освоив программу подготовки научно-педагогических кадров, завершил обучение в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения «Центральный научно-исследовательский

геологоразведочный институт цветных и благородных металлов» по специальности 1.6.10 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения». Старостин И.А. сдал все кандидатские экзамены: История и философия науки «Науки о Земле» — «хорошо». Иностранный (английский) язык по специальности 1.6.10— «хорошо». Кандидатский экзамен по специальности 1.6.10, которой соответствует выполненная диссертация — «хорошо».

Работает ведущим инженером в ФГБУ «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов», Роснедра.

Диссертация выполнена в отделе научно-методического сопровождения геолого-разведочных работ Федерального государственного бюджетного учреждения «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов» (ФГБУ «ЦНИГРИ»), Роснедра.

Научный руководитель — кандидат геолого-минералогических наук Гирфанов Михаил Миргалимович, ФГБУ «ЦНИГРИ», отдел международного сотрудничества, начальник отдела.

Официальные оппоненты:

Якубчук Александр Сергеевич, доктор геолого-минералогических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Геологический факультет, кафедра геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых, доцент;

Шатов Виталий Витальевич, кандидат геолого-минералогических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского», Центр прогнозно-металлогенических исследований, директор,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский

государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Верчебой Александром Александровичем, доктором геолого-минералогических наук, профессором кафедры геологии месторождений полезных ископаемых, и Якуцени Сергеем Павловичем, кандидатом геолого-минералогических наук, начальником управления фундаментальных и прикладных научных исследований, и утвержденном ректором ФГБОУ ВО «МГРИ» Ю.П.Пановым указала, что диссертация по своей актуальности, новизне, научному и практическому значению соответствует требованиям, предъявляемым ВАК, установленным действующим Положением о присуждении ученых степеней, а Старостин И.А. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 10 работ, из них 4 работы опубликовано в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК Минобрнауки России.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Андреев А.В., Гирфанов М.М., Старостин И.А., Авилова О. В., Кряжев С.Г., Юрмазов Д.Н., Бабкин И. А., Семёнов М.И. Геологическое строение, рудно-метасоматическая и минералого-геохимическая зональность золотосодержащего молибден-медно-порфирового месторождения Кызык-Чандр, Республика Тыва // Руды и металлы. 2021. № 1. С. 57–76.

2. Старостин И.А., Гирфанов М.М., Ярцев Е.И. Геологическое строение, метасоматическая и скрытая минералогическая зональность медно-порфирового месторождения Кызык-Чандр (Республика Тыва) // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2022. № 5. С. 90–94.

3. Старостин И.А., Черных А.И., Гирфанов М.М. Палеогеотектоническая позиция Кызыкчадрского медно-порфирового рудного поля (Республика Тыва) // Руды и металлы, 2023. № 4. С. 52–73.

4. Старостин И.А. Скрытая минералого-геохимическая зональность месторождения Кызык-Чандр (Республика Тыва) по данным лазерного микроанализа сульфидов // Руды и металлы, 2024. № 1. С. 78–102.

На диссертацию и автореферат поступили 14 отзывов.

Все отзывы положительные, большая часть замечаний носит рекомендательный, иногда дискуссионный характер; практически во всех

отзывах отмечается, что автореферат написан доступным научным языком, дает представление о цели, задачах, использованных методиках и в полной мере обосновывает научную новизну, актуальность и практическую значимость диссертационной работы. Авторы всех отзывов отмечают, что диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне.

Два отзыва без замечаний. Их прислали:

Митрофанов Дмитрий Валерьевич кандидат геол.-мин. наук, вед. геолог ФГБУ «Институт Карпинского», Санкт-Петербург, и

Инякин Алексей Валерьевич, кандидат геол.-мин. наук, ст.геолог ООО «УК Полюс».

Замечания, содержащиеся в остальных отзывах, сводятся к следующему.

Савва Наталья Евгеньевна, доктор геол.-мин. наук, главный научный сотрудник СВКНИИ, Магадан:

– Следует четко сформулировать понятия «рудное поле», «рудный узел», так как они отличаются от понятий предыдущих авторов (Гусев и др. 2014) для изученной площади.

– Рис.7 (стр. 20): после уменьшения крупного рисунка следовало показать внятно масштаб и кубики условных обозначений.

– Желательно прокомментировать данные анализов по сере в сульфидах.

– Не хватает таблицы сравнительного анализа (по основным параметрам) Кызыкчадрского месторождения с объектами Алтае-Саянской металлогенической провинции, либо типовых объектов других регионов.

Дергачев Александр Лукич, доктор геол.-мин. наук, профессор кафедры геологии и геохимии МГУ им. Ломоносова, Москва:

– Длинные формулировки основных положений диссертации.

Корольков Алексей Тихоновича, доктор геол.-мин. наук, профессор кафедры динамической геологии Иркутского Государственного университета, Иркутск:

– Автор показал в своей работе, что молибден-медно-порфировая рудно-магматическая система Кызыкчадрского рудного поля носит четко

выраженный линейный характер, приурочена к долгоживущему и крутопадающему разлому, однако кинематический тип разрывного нарушения на разных этапах его развития не ясен.

– Анализ разномасштабных карт и опубликованных материалов дал соискателю информацию о геодинамических преобразованиях исследованной территории, но данные о разных генетических типах террейнов в работе отсутствуют.

– Во втором защищаемом положении есть фраза, «...особенности обусловлены формированием месторождения в пределах долгоживущей разломной зоны, экранирующим эффектом вмещающей полифазный интрузив метаморфизованной сланцевой толщи и преимущественно кислым составом пород этого интрузива». Что здесь, собственно, доказывается соискателем? Если интрузив прорывает толщу, почему она является экраном для него? Состав рудных тел как связан с кислым составом интрузива? Вероятно, состав вулканогенно-осадочных вмещающих пород влияет на состав рудных тел.

– Некоторые рисунки в автореферате очень мелкие (рис. 3, 6, 7). Особенно плохо читаются условные обозначения.

Соловьев Сергей Гарольдович, доктор геол.-мин. наук, г. Москва.

– Автор в существенных деталях обсуждает палеогеотектоническую позицию месторождения и соответствующую эволюцию условий его формирования, приходя к выводу о «коллизии» режиме этого процесса. Однако в этом обзоре отсутствует обсуждение возможности постколлизии обстановки внедрения рудоносных интрузий и формирования связанной с ними минерализации, что нельзя исключать ввиду продолжительного развития соответствующих региональных структур. Более того, автор относит к «коллизии» стадии не только среднекембрийские интрузии таннуольского комплекса и средне-позднекембрийские интрузии продуктивного кызыкчадрского комплекса, но и гораздо более молодые раннедевонские интрузии (стр. 16-19 диссертации), что еще более усиливает сомнения в справедливости подобных выводов.

– Как отдельный недостаток работы следует отметить практически полное отсутствие в ней петрогеохимической (и вообще петрографо-петрологической) характеристики магматических пород продуктивного интрузивного комплекса. Сразу же после характеристики геотектонической позиции текст диссертации «перепрыгивает» на характеристику структуры месторождения и состава метасоматитов и минерализации. Лишь на стр. 22 диссертации приведены две классификационные диаграммы, в примечаниях к которым указано, что они составлены во многом по данным автора (использованы около 20 проб автора), хотя таблица составов (содержаний петрогенных оксидов и примесных элементов) интрузивных пород в работе отсутствует. Этого материала вполне хватило бы для более уверенной тектонической и генетической классификации интрузивных пород продуктивного комплекса с использованием более широкого перечня соответствующих диаграмм.

– Автор рассматривает медно-порфировый рудноформационный тип месторождения Кызык-Чадр как аналог его геолого-промышленного типа (стр. 60 диссертации) и далее относит это месторождение к молибден-медно-порфировому геолого-промышленному типу (стр. 111 диссертации). Здесь, кроме очевидной разницы медно- и молибден-медно-порфирового рудноформационных типов (и что насчет золота ?), следует отметить, что понятия рудноформационного и геолого-промышленного типов месторождений не являются синонимами или эквивалентами.

Амплиева Елена Евгеньевна, канд. геол.-мин. наук, научный сотрудник, ИГЕМ РАН, Москва:

- в тексте автореферата присутствуют опечатки и неточности;
- защищаемые положения сформулированы очень длинно;
- четвертое защищаемое положение сформулировано таким образом, что оно больше отвечает разделу «Практическая значимость».

Минаев Василий Александрович, канд. геол.-мин. наук, зав. лаб. геоинформатики ИГЕМ РАН, Москва

– Защищаемые положения явно «перегружены». Каждое из них можно было бы сократить в два раза, вынеся часть формулировки уже в текст доказательства.

– Рисунки 3 и 8 расположены неудачно. Для удобства читателя рисунки должны находиться вблизи текста, в котором даётся на них ссылка, а не среди доказательств уже другого защищаемого положения.

– На рисунке 5 масштабная линейка практически не читается.

Самсонов Алексей Андреевич, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник кафедры геологии и геохимии полезных ископаемых МГУ им. Ломоносова, Москва:

– Защищаемые положения перегружены.

– Очень кратко представлены геофизические характеристики порфировой системы месторождения. Работу можно было бы усилить, добавив соответствующие иллюстрации.

Богуславский Михаил Александрович, канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры геологии и геохимии полезных ископаемых МГУ им. Ломоносова, Москва:

– Рисунок 1 называется «Схема геологического строения Кызыкчадрского рудного поля». Однако масштаб более указывает на схему строения самого месторождения.

– При обосновании третьего защищаемого положения не хватает карты фактов.

– Говорить о выявленной зональности мусковит-фенгит на основании 20 образцов, наверное, не очень корректно.

– Четвертое защищаемое положение сформулировано не очень удачно и больше напоминает первый абзац к подпункту «практическая значимость», так как не указано, какие площади наиболее перспективны, а также почему рекомендовано проводить работы на глубоких горизонтах.

Александров Владислав Владимирович, канд. геол.-мин. наук, Екатеринбург:

– Не делается вывод о преобладающем уровне эрозионного среза медно-порфировой системы объекта.

– Интересными были бы данные о химическом составе самородного золота.

Кашин Сергей Васильевич, канд. геол.-мин. наук, ведущий научный сотрудник института Карпинского, Санкт-Петербург:

– Не вполне понятно положение золото-медно-кварцевого оруденения в метасоматической зональности и в целом в рудном поле. Не может ли оно быть более поздним по отношению к порфировому и быть самостоятельным?

– Автор пишет о том, что таннуольский и кызыкчадрский комплексы являются самостоятельными, но они практически одновременные и похожи по составу. Это не может быть один комплекс?

– Техническое замечание: термин «кварцевые порфиры» (стр. 14) является устаревшим.

Трофимов Александр Павлович, канд. геол.-мин. наук, начальник отдела геохимических работ ИМГРЭ, Москва:

– Часть рисунков мелковата и трудно читаема,

– Схематично нанесены перспективные участки и блоки для последующих геологоразведочных работ.

Карелина Елена Викторовна, канд. геол.-мин. наук, доцент, и **Котельников** Александр Евгеньевич канд. геол.-мин. наук, доцент, институт РУДН, Москва:

– Неясно, с чем связана неоднородность в распределении метасоматической рудной минералого-геохимической нагрузки и на основании чего предполагается продолжение рудной зоны на глубину.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и широкой известностью своими достижениями в данной отрасли наук, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации. Доктор геолого-минералогических наук Якубчук А.С. и кандидат геолого-

минералогических наук Шатов В.В. – известные и признанные специалисты, авторы многочисленных работ по изучению геологической позиции, строения и состава медно-порфировых месторождений.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Предложена актуализированная интерпретация геологической позиции Кызыкчадрского рудного поля в пределах южной части Алтае-Саянского региона, на основе которой намечены участки возможного проявления рудоносной плутонической формации и связанного с ней медно-порфирового оруденения.

Выявлены и систематизированы особенности геологического строения и вещественного состава оруденения месторождения Кызык-Чадр, как сближающие, так и отличающие его от типовых медно-порфировых объектов.

Впервые установлены элементы «скрытой» минералого-геохимической зональности состава руд и метасоматитов месторождения Кызык-Чадр, дополняющие минералогическую рудно-метасоматическую зональность.

Разработана геолого-поисковая модель оруденения медно-порфирового типа, адаптированная к геологическим условиям Алтае-Саянской металлогенической провинции.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

Доказано, что медно-порфировое оруденение Кызыкчадрского рудного поля сформировано в связи с развитием Тувинского коллизионного магматического пояса. Позиция Кызык-Чадра и других промышленных месторождений медно-молибден-порфирового рудно-формационного семейства характеризуется приуроченностью к участкам пространственного совмещения ареалов магматических образований нескольких стадий развития Тувинского ВПП – «батолитовых» интрузивов и малых интрузий аккреционно-коллизионной стадии ($E_{2,3}$) и более поздних вулcano-

плутонических ассоциаций кислого и субщелочного состава собственно коллизионной стадии (O-D₁) – при наличии субстрата, сложенного метаморфизованными островодужными вулканогенно-осадочными толщами (V-Є₁);

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс геологических, минералогических, современных прецизионных аналитических методов, включая рентгеноструктурные исследования слюд и анализ сульфидов методом LA-ICP-MS;

изложены особенности, отличающие месторождение Кызык-Чадр от типовых медно-порфировых месторождений: линейный характер рудных тел и минерализованной зоны в целом, редуцированное распространение калиевой метасоматической зоны с практически полным отсутствием вторичного биотита и его реликтов, резкое преобладание филлизитовых изменений в объеме месторождения, ограниченное распространение магнетитовой и халькопиритовой минеральных ассоциаций, а также интенсивный пострудный динамометаморфизм;

раскрыты особенности геологического строения, вещественного состава и зональности рудных объектов Кызыкчадрского рудного поля, определяющиеся формированием оруденения в пределах долгоживущей разломной зоны, экранирующим эффектом вмещающей интрузив терригенно-сланцевой толщи и преимущественно кислым составом вмещающих интрузивных пород и согласующиеся с аккреционно-коллизионной обстановкой формирования оруденения;

изучены устойчиво повторяющиеся элементы «скрытой» минералогическо-геохимической зональности, установленные с использованием современных инструментальных физико-химических методов. «Скрытая» зональность проявляется в пространственных вариациях соотношения фенгит/мусковит в гидротермальных светлых слюдах и распределения элементов-микропримесей

в пиритах и халькопиритах и согласуется с минералогической рудно-метасоматической зональностью;

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

разработана геолого-поисковая модель оруденения медно-порфирового типа, адаптированная к геологическим условиям Алтае-Саянский металлогенической провинции в целях определения направлений и оптимизации проведения дальнейших прогнозно-минерагенических и оценочных работ;

определены элементы «скрытой» минералого-геохимической зональности состава руд и метасоматитов в объеме рудного пространства месторождения, рекомендованные для апробации и применения в качестве новой поисковой методики, позволяющей определять центральные, наиболее продуктивные части минерализованных зон на ранних стадиях геолого-поисковых работ;

создан комплекс практических рекомендаций по применению разработанной модели при прогнозно-поисковых работах на медно-порфировое оруденение в пределах Алтае-Саянской складчатой области;

представлены площади для постановки прогнозно-минерагенических работ на оруденение порфирового типа в пределах южной части Алтае-Саянского сегмента Центрально-Азиатского орогенного пояса (ЦАОП), а также даны рекомендации проведения оценки глубоких горизонтов рудоносной зоны месторождения Кызык-Чадр на промышленное медно-порфировое оруденение, намечены участки первоочередных буровых работ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ: аналитические данные получены на современном оборудовании с использованием стандартных образцов;

теория построена на основе разработанных коллективом ФГБУ «ЦНИГРИ» моделей месторождений медно-порфирового типа и методики структурно-формационного анализа;

идея базируется на интерпретации большого объема опубликованных картографических и литературных данных, фактических минералогических и минералого-геохимических данных, полученных при изучении представительных коллекций каменного материала;

использованы результаты исследования 300 прозрачных шлифов и 200 аншлифов; 40 анализов изотопного состава серы сульфидов, 20 рентгеноструктурных анализов слюд; 32 силикатных анализов интрузивных пород; 107 анализов сульфидов методом LA-ICP-MS;

использована обобщенная (типовая) модель рудно-метасоматической зональности медно-порфировых месторождений, апробированная специалистами ЦНИГРИ на большом числе меднопорфировых объектов России.

Личный вклад соискателя состоит в выполнении специализированных исследований керна скважин и естественных обнажений с отбором образцов, проведении петрографических и минераграфических исследований, интерпретации и обобщении результатов лабораторно-аналитических работ, формулировке выводов и рекомендаций. Соискателем выполнена также обработка, обобщение и интерпретация собственных геологических материалов, полученных в ходе полевых работ, а также фондовой и опубликованной информации по геологическому строению и металлогении южной части Алтае-Саянского региона.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

Ю.А. Калинин: очень мало внимания было уделено собственно золоту, хотя это один из основных компонентов.

П.А. Игнатов: акцент по экранлирующим структурам, который был показан в первом тезисе, никак не прозвучал в тезисе о поисковых площадях.

Б.Б. Дамдинов: не определены генерации пирита, проанализированные методом LA-ICP-MS.

Соискатель И.А.Старостин согласился с данными замечаниями.

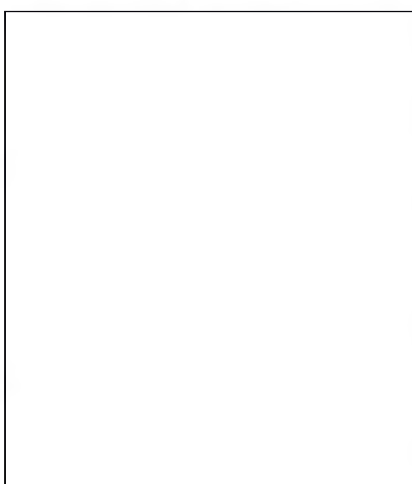
На заседании 22 октября 2024 года диссертационный совет принял решение за разработку новой научно обоснованной концепции геологической позиции и строения рудных объектов Кызыкчадрского рудного поля, новых минералого-геохимических поисковых методик и комплексной прогнозно-поисковой модели месторождения перспективного для минерально-сырьевой базы Алтае-Саянского региона медно-порфирового геолого-промышленного типа, имеющей существенное значение для определения направлений прогнозно-поисковых работ, присудить Старостину И.А.ученую степень кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 «Геология, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых, минерагения».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 13 докторов наук по специальности 1.6.10 «Геология, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых, минерагения», участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 16, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

23.10.2024 г.



Иванов
Анатолий Иннокентьевич

Двуреченская
Светлана Степановна