



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
Федерального государственного
автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный
университет» Барышев Руслан
Александрович

«07» 11 2024 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Сибирский федеральный университет»
(ФГАОУ ВО СФУ)**

Диссертация «Геология и условия образования руд медно-порфирового месторождения Ак-Суг (Северо-восточная Тува)» выполнена на кафедре геологии месторождений и методики разведки Института цветных металлов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет».

Шадчин Максим Викторович, 1997 года рождения, гражданство Российской Федерации, окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет» в 2020 году по программе специалитета по специальности «21.05.02 Прикладная геология».

В 2020 году зачислен 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 направлению подготовки «05.06.01 Науки о Земле». Отчислен из аспирантуры в 2023 году в связи с окончанием обучения. Диплом об окончании аспирантуры 102404 0018349 выдан 29.06.2023.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов 2024 года выдана в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский федеральный университет».

С 2020 года по настоящее время Шадчин М.В. работает в должности инженера-геолога в ООО ЦГИ «Прогноз».

Научный руководитель: Макаров Владимир Александрович, доктор геолого-минералогических наук, профессор, заведующий кафедры геологии месторождений и методики разведки ФГАОУ ВО СФУ.

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

По итогам обсуждения диссертационного исследования «Геология и условия образования руд медно-порфирового месторождения Ак-Суг (Северо-восточная Тува)», представленного на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения», принято следующее заключение:

- **Оценка выполненной соискателем работы**

Диссертация Шадчина Максима Викторовича на тему «Геология и условия образования руд медно-порфирового месторождения Ак-Суг (Северо-Восточная Тува)» соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным в п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 25.01.2024 г.), и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой автором сделаны выводы о геологическом строении и условиях формирования медно-порфирового оруденения Ак-Сугского месторождения.

- **Актуальность темы диссертационного исследования**

Диссертационная работа посвящена изучению геологического строения, вещественного состава руд и условий их формирования на Ак-Сугском Au-Mo-Cu месторождении. Такая задача относится к обширной области экспериментальных и теоретических исследований, в которой прикладные задачи горно-промышленной геологии тесно связаны с фундаментальными вопросами генезиса крупных порфировых месторождений. В работе диссертанта представлен ряд новых данных о возрасте вмещающих пород месторождения Ак-Суг, о составе и разнообразии рудной минерализации, о составе рудоносного флюида и источниках рудного вещества.

Целью диссертационной работы являлось установление геологических и физико-химических условий образования рудных зон, а также выявление минералогическо-геохимических особенностей и зональности Ак-Сугского медно-порфирового месторождения.

Основная часть результатов получена в ходе выполнения работы в Институте цветных металлов СФУ, г. Красноярск, Россия.

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

Автором лично определены цель, задачи и методика исследований, проведен литературный обзор и анализ отечественной и зарубежной опубликованной и фондовой научной литературы по теме исследования и смежным областям, сформулированы защищаемые положения и выводы диссертационной работы. Для минералогическо-геохимических исследований пород и руд различных горизонтов и рудных залежей Ак-Сугского месторождения, изготовлены полированные шлифы и штуфы (более 50 шт.), а также подготовлены мономинеральные фракции (свыше 40 проб) и специализированные препараты (более 30). При участии автора выполнено минераграфическое изучение руд, электронно-микроскопические исследования, термобарогеохимические и часть изотопно-геохимических исследований. Созданы модели геолого-минералогической и метасоматической зональности месторождения, проведен факторный анализ геохимических данных. Обработка геологической информации и аналитических данных выполнена автором с использованием специализированных программ и пакетов ГИС и ГГИС (Micromine, Leapfrog, Surfer, Grapher, Statistica, OriginPro и др.). Подготовка текста диссертационной работы и графического материала к ней выполнено непосредственно диссертантом.

- **Степень достоверности результатов проведенных исследований**

Достоверность результатов исследований обосновывается, прежде всего, выполнением аналитических исследований на которых базируется рассматриваемая работой в аккредитованных лабораториях и научных центрах. Все использованные экспериментальные методы и теоретические подходы традиционно используются при решении подобных геологических задач. Все результаты, изложенные в диссертационной работе, опубликованы в рецензируемых журналах из перечня ВАК и докладывались на ведущих российских и международных конференциях.

• **Научная новизна и практическая значимость результатов проведенных исследований**

Диссертационное исследование содержит актуальные данные о геологическом строении и возрасте становления Аксугского плутона, в том числе, его рудопродуктивных фаз, с которыми парагенетически связано одноименное медно-порфировое месторождение. На основании авторских данных U-Pb датирования, с учетом ранее опубликованных результатов предшественников, дана оценка возрастного диапазона протекания интрузивного магматизма, рудоотложения и метасоматических процессов. Впервые построены объемные модели минералогической, метасоматической и геохимической зональности Ак-Сугского месторождения, дана оценка уровня эрозионного среза рудно-магматической системы. В работе приведены актуальные данные по вещественному составу руд (выявлено 15 не описанных ранее минеральных видов), уточнена схема стадийности и последовательности минералообразования. Впервые для руд Ак-Сугского месторождения детально охарактеризованы и пространственно локализованы обнаруженные мышьяк-содержащие разновидности самородной меди – альгодонит и α -домейкит.

Впервые определены изотопные соотношения углерода и кислорода карбонатных прожилков, а также существенно дополнена информация об изотопном составе серы главных рудных минералов – халькопирита и пирита. Определен состав летучих компонентов в индивидуальных флюидных включениях, изученных методами рамановской спектроскопии и микротермометрии. Впервые проанализирован валовый состав газовой фазы в кварцевых и карбонатных прожилках методом газовой хромато-масс-спектрометрии.

Совокупность полученной геолого-геохимической информации об Ак-Сугском месторождении, как эталонном медно-порфировом объекте в Восточно-Саянской металлогенической провинции, способствует развитию представлений о генезисе и условиях локализации аналогичных рудных объектов в геологических структурах вышеуказанного региона и Алтае-Саянской складчатой области в целом. Это позволит применить представленные в работе данные для выделения поисковых критериев и признаков рудных объектов аналогичного генетического типа и может положительно повлиять на перспективы выявления новых и переоценке ранее изучавшихся рудопроявлений и месторождений. Актуальные данные о вещественном составе руд, минералого-геохимической зональности и уровне эрозионного среза порфировой системы могут быть использованы в производственной работе в процессе освоения Ак-Сугского месторождения для совершенствования технологии переработки руд и календарного планирования горных работ и управления рудопотоками.

• **Ценность научных работ соискателя ученой степени**

Результаты, полученные соискателем в диссертационной работе, имеют фундаментальное и прикладное значение для исследования условий формирования рудных месторождений медно-порфирового формационного типа. В результате комплексного изучения геологического строения и условий образования руд медно-порфирового месторождения Ак-Суг автором были получены новые данные о

вещественном составе руд, локализации и формах самородномедного оруденения и могут быть использованы в ходе освоения месторождения в целях улучшения схем обогащения руд. Сведения о минералого-геохимической зональности рудного поля применимы для поисков и прогноза аналогичных рудных объектов в структурах Алтае-Саянской складчатой области, а также для изучения аналогичных крупных порфировых систем.

- **Внедрение результатов диссертационного исследования в практику**

Соискателем разработаны прогнозно-поисковая и геолого-генетическая модели медно-порфирового оруденения Восточно-Саянской металлогенической провинции (на примере Ак-Сугского месторождения как объекта-эталона), применимые для прогнозирования и поисков аналогичных объектов. Актуальная информация о зональности Ак-Сугского месторождения может быть использована для дальнейшей работы ГОКа.

- **Научная специальность, которой соответствует диссертация**

1.6.10 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения». Пункты паспорта специальности: 1. Условия образования месторождений твердых полезных ископаемых; 3. Закономерности размещения месторождений; металлогения и минерагения: общая, региональная и специальная, цели и задачи; 4. Прогнозирование, поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений.

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

По результатам исследования автором опубликовано 12 работ, в том числе 3 статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, 1 монография, 8 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России:

1. Шведов Г.И., Самородский П.Н., Макаров В.А., Муромцев Е.А., **Шадчин М.В.**, Лобастов Б.М., Глушков Ю.В. Мышьяковистая самородная медь золото-медно-порфирового месторождения Ак-Суг, Восточная Тыва // Руды и металлы. 2021. № 1. с. 77–92.

2. Лобанов К.В., Макаров В.А., Макеев С.М., Шведов Г.И., Муромцев Е.А., **Шадчин М.В.**, Глушков Ю.В., Самородский П.Н. Геолого-минералогическая и геохимическая зональность Мо-Ау-Си-порфирового месторождения Ак-Суг, Северо-восточная Тува, Россия // Геосферные исследования. 2023. № 3. с. 29–54.

3. **Шадчин М.В.**, Шведов Г.И., Макаров В.А., Лобастов Б.М., Сильянов С.А., Сердюк С.С. Новые данные по минералогии руд Ау-Мо-Си-порфирового месторождения Ак-Суг (Северо-восточная Тува)//Минералогия. 2024. №3. с. 32–51.

В прочих изданиях:

1. Макаров В. А., **Шадчин М. В.**, Шведов Г. И., Макеев С.М., Муромцев Е.А., Глушков Ю.В. Ак-Сугское месторождение-эталонный медно-порфировый объект Восточно-Саянской металлогенической провинции / Сибирский федеральный университет; Институт цветных металлов – Красноярск, 2024. – 176 с.

Основные положения диссертации были доложены и обсуждены на научных конференциях:

Международные – «Форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования»» (Санкт-Петербург, СПГУ, 2021, 2023), «XXV и XXVII молодежный научный симпозиум имени академика М. А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр»» (Томск, ТПУ, 2021, 2023), «XVII научная конференция студентов,

аспирантов и молодых «Перспектив Свободный - 2021» (Красноярск, СФУ, 2021); с международным участием – «III и IV Молодежная научно-образовательная конференция «Минерально-сырьевая база алмазов, благородных и цветных металлов - от прогноза к добыче»» (Москва, ФГБУ «ЦНИГРИ», 2022, 2023); всероссийские – «XI молодежная научно-практическая школа «Новое в познании процессов рудообразования» (Москва, ИГЕМ РАН, 2022), «VI молодежная научно-практическая школа-конференция «Науки о Земле. Современное состояние»» (Геологический полигон «Шира», НГУ, 2023).

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 Шадчина Максима Викторовича «**Геология и условия образования руд медно-порфирового месторождения Ак-Суг (Северо-восточная Тува)**» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения».

Заключение принято на заседании кафедры геологии месторождений и методики разведки Института цветных металлов Сибирского федерального университета (протокол от 3 октября 2024 года №5).

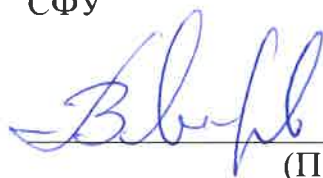
Присутствовало на заседании 9 чел.

Результаты голосования: «за» – 9 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел.

Председательствующий на заседании

Макаров Владимир Александрович

Доктор геолого-минералогических наук,
профессор, заведующий кафедрой геологии
месторождений и методики разведки ИЦМ
СФУ



(Подпись)