

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шадчина Максима Викторовича

«Геология и условия образования руд медно-порфирового месторождения Ак-Суг (Северо-восточная Тува)»

по специальности 1.6.10 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения»

на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

Актуальность исследования и его практическая значимость не вызывают сомнений. Более половины мировых запасов меди и молибдена сосредоточены в медно-порфировых месторождениях, которые служат основой горнодобывающей промышленности таких стран, как Чили, США и др. До недавнего времени в России этот тип объектов был слабо учтен в научных и производственных стратегиях развития. Растущий спрос на медь, молибден и золото, обусловленный развитием зелёной энергетики и электромобилестроения, вызвал изменения в этом направлении. Ключевым примером медно-порфирового месторождения в Восточно-Саянской металлогенической провинции, вполне обоснованно может быть Ак-Сугское месторождение. Запасы месторождения в 3,6 млн тонн меди и 83 тонны золота имеют стратегическое значение и прямую экономическую ценность для страны. Изучение Ак-Сугского месторождения с акцентом на минералогические, геохимические особенности и условия формирования, крайне важно для уточнения существующих геолого-генетических моделей, разработки критериев прогнозирования и поиска аналогичных объектов на территории Алтае-Саянской складчатой области, где могут быть сосредоточены значительные, но ещё не открытые месторождения.

Объем фактического материала (100 образцов керна вмещающих пород и рудной минерализации, 300 шлифов и пластинок, 265 анализов методом РФА, 45 измерений методом ICP-AES), U-Pb изотопные измерения по 5 образцам (70 индивидуальных измерений) методом LA-Q-ICP-MS, более 2000 измерений состава рудных минералов методами EDS и WDS, 40 анализов изотопного состава S и 20 анализов C, O методом масс-спектрометрии, измерения валового состава газовых включений по 4 образцам методом газовой хромато-масс-спектрометрии, 180 измерений методом рамановской спектроскопии и 50 микротермометрических измерений по флюидным включениям в 20 кварцевых пластинках, обработанного диссертантом, обеспечивает обоснованность, достоверность и надежность полученных результатов.

Автором впервые построены трехмерные модели минералогической, метасоматической и геохимической зональности Ак-Сугского месторождения, дана оценка уровня эрозионного среза рудно-магматической системы; выявлено 15 неописанных ранее минеральных видов и уточнена схема стадийности и последовательности минералообразования; детально охарактеризованы и пространственно локализованы обнаруженные мышьяк-содержащие разновидности самородной меди – альгодонит и α -домейкит; определены изотопные соотношения углерода и кислорода карбонатных прожилков; существенно расширена информация о изотопном составе серы главных рудных минералов – халькопирита и пирита; определен состав летучих компонентов в индивидуальных флюидных включениях, дополнительно охарактеризованных методами рамановской спектроскопии и микротермометрии;

впервые методом газовой хромато-масс-спектрометрии проанализирован валовый состав газовой фазы в кварцевых и карбонатных прожилках.

Представленные в работе данные способствуют развитию представлений о связи процессов рудообразования с магматизмом, генезисе и условиях локализации меднопорфировых месторождений в Алтае-Саянской складчатой области.

Результаты исследований опубликованы в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК и в сборниках материалов конференций входящих в Web of Science и/или Scopus и материалов международных и всероссийских научных конференций.

Несмотря на все перечисленные достоинства работы, при прочтении текста автореферата возникли некоторые недостатки и вопросы, которые не снижают ценности проведенного исследования:

Геохимическая характеристика гранитоидов.

1. Несмотря на то, что работа защищается по специальности 1.6.10, геохимическая характеристика магматизма, особенно для медно-порфировых месторождений, должна быть более подробной нежели приведенная в автореферате. Возможно эти данные содержатся в тексте диссертации?

2. В тексте автореферата отсутствует описание примесных и редкоземельных элементов в гранитоидах. Однако в методах исследований, указано выполнение 45 анализов на широкий спектр элементов. Почему эти данные не включены?

3. Данные из работы (Берзина и др., 2021) использовались для сопоставления геохимических характеристик состава гранитоидов месторождения?

4. Насколько корректно относить рассматриваемые интрузии к продуктам островодужного магматизма только по геохронологическим данным?

5. Какие примесные элементы в гранитоидах указывают на островодужные обстановки? Как определяется их индикаторная роль?

Представления геохронологических данных полученных методом лазерной абляции.

6. На графиках и в тексте отсутствует важная часть информации о параметрах рассчитанного возраста (p — вероятность и значение σ — сигмы). Какое значение сигмы приведено для ошибок расчетных конкордантных дат?

7. Учтена ли ошибка воспроизводимости стандартов, и какова ее величина?"

8. В табличных данных изотопных измерений в цирконе приведены концентрации Pb в ppm. Уточните: это общий свинец или радиогенный?

При просмотре текста автореферата выявились незначительные несоответствия нормам русского языка.

Опечатки и ошибки.

Стр. 3 (Введение): "месторождеинй" → "месторождений"

Стр. 4 (Задачи): "РТ-параметры" → "Р-Т параметры" (с дефисом).
 Стр. 9 (Научная новизна): "не описанных" → "не описанных".
 Стр. 21 (Изотопный состав): "ассиметричные" → "асимметричные".

Диссертационная работа «Геология и условия образования руд медно-порфирового месторождения Ак-Суг (Северо-восточная Тува)» соответствует требованиям действующего постановления Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 «О порядке присуждения учёных степеней» (вместе с «Положением о присуждении учёных степеней»). Её автор, Шадчин Максим Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения».

Ползуненков Геннадий Олегович

Научный сотрудник

Кандидат геолого-минералогических наук (1.6.3. Петрология, вулканология)

ФГБУН Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило Дальневосточного отделения Российской Академии наук

Лаборатория магматической геологии и рудных систем

Почтовый адрес: 685000, г. Магадан, ул. Портовая, 16

E-mail: gennadiy_mag@mail.ru

Телефон: +7 914 856 1092

Я, Ползуненков Геннадий Олегович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела М. В. Шадчина.

/Ползуненков Г. О./

24 февраля 2025 г.

