

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

Диссертационная работа Шадчина Максима Викторовича посвящена теме, актуальность которой не вызывает сомнений, так как молибденовые руды в настоящее время являются важным стратегическим сырьем, а именно молибден-медно-порфировые месторождения являются наиболее значительными по запасам Cu и Mo. Особенно возрос интерес к проблеме поисков медно-порфировых месторождений меди и молибдена в АССО в последние десятилетия после открытия здесь Ак-Сугского и Кызык-Чадрского месторождений, в рудах которых, помимо меди и молибдена обнаружены золото и серебро. Несмотря на очень длительную историю исследований и то, что в этом регионе продолжают проводиться серьезные геолого-съемочные, поисковые и прогнозно-минерагенические исследования, его изученность все еще остается недостаточной. До сих пор являются остро дискуссионными вопросы о петрографическом объеме, возрасте и формационной принадлежности потенциально рудоносных аксугского и кызыкчадырского комплексов. Нет общепринятой точки зрения на генезис (в том числе, геодинамическую обстановку формирования) и возраст медного, молибденового и сопутствующего золотого оруденения.

Месторождение Ак-Суг открыто в 1952 году и по запасам Cu, Mo, Au относится к крупным, но здесь пока слабо изучены зональность, минералого-геохимические особенности руд и вмещающих пород. Известные на восточном склоне Кузнецкого Алатау Агаскырское, Ипчульское и успешно разрабатываемое крупнейшее Сорское медно-порфировые месторождения, в отличие от Ак-Сугского, генетически связаны с интрузиями повышенной щелочности, относимыми к позднеордовикскому юлинскому интрузивному комплексу.

Задачами автора являлось комплексное изучение руд и вмещающих пород месторождения Ак-Суг, выявление минералого-геохимических особенностей, уточнение термо-динамических параметров, последовательности рудообразования и выявление закономерностей пространственной локализации оруденения, а также уточнение характера метасоматической зональности. Трудность решения задач, стоявших перед автором, связана с очень сложным геологическим строением территории, расположенной в зоне регионального Кандатского разлома и к югу от него.

Работа выполнена на основе изучения керна технологических скважин, пробуренных в ходе поисковых и разведочных работ. Автором было проведено комплексное изучение отобранных образцов и проб с использованием целого ряда современных методов исследований: количественный минералогический анализ протокочек, петрографическое и минерагеническое изучение шлифов и полированных шлифов, электронно-микроскопические исследования, термобарогеохимические (в том числе, газовая хромато-масс-спектрометрия и Рамановская спектроскопия для изучения валового состава газовых включений кварцевых и карбонатных прожилков), а также изотопно-геохимические исследования для определения изотопного состава серы сульфидных минералов и углерода/кислорода в карбонатных прожилках, ICP-AES для изучения элементного состава вмещающих пород и РЗЭ, U-Pb датирование цирконов (LA-ICP-MS) дорудных и синрудных интрузивных фаз Аксугского плутона. Для построения объемной минералого-геохимической модели месторождения использованы данные рядового опробования (61752 пробы на 19 элементов), данные анализов 7451 групповых проб на 40 элементов, 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.).

Автор принимал личное участие на всех этапах проведения исследований - от сбора каменного материала до подготовки образцов и проб к исследованиям, проведении некоторых видов лабораторных исследований.

В автореферате четко обозначены: состояние проблемы, объекты, цели и задачи исследования. Автором четко сформулированы 3 защищаемых положения, касающихся возраста, геодинамической обстановки формирования интрузий аксугского комплекса, характера

метасоматической и геохимической зональности, источника вещества для формирования руд Ак-Сугского месторождения, достаточные обоснования которых приводятся в тексте.

Основные результаты исследований приведены в 12 опубликованных работах, из них 3 статьи в российских журналах, рекомендованных ВАК и 1 монография.

Полученные автором результаты имеют важное научное и прикладное значение, т.к. это месторождение может рассматриваться как эталон рудных объектов такого типа. А выявленные автором особенности геологического строения и поисковые критерии будут способствовать повышению эффективности поисковых работ на медные и молибденовые месторождения подобного типа не только в Восточной Туве, но и в других районах Западного Саяна, а также на территории АССО в целом. Выявленные автором особенности минерального состава руд будут способствовать совершенствованию технологических схем обогащения. Несомненной заслугой автора является и получение первых U-Pb радиоизотопных датировок, свидетельствующих о раннекембрийском возрасте оруденения на месторождении Ак-Суг. Это позволило уточнить и возраст аксугского комплекса, который ранее (как и кызкчадрский) считался раннедевонским в серийных легендах Западно-Саянской и Верхнеенисейской серий к Госгеолкартам-200/2 и Алтае-Саянской к ГК-1000/3. Несомненно, исследования по уточнению возраста и формационной принадлежности образований аксугского комплекса следует продолжить, т.к. это будет способствовать повышению качества региональных геолого-съёмочных работ, направленных на создание современных Государственных геологических карт нового поколения.

Текст автореферата написан хорошим литературным языком и легко воспринимается, в том числе, благодаря наличию большого количества иллюстраций, выполненных на высоком техническом уровне.

В качестве замечаний следовало бы отметить, что:

1. Автором нигде не указан характер взаимоотношений образований раннекембрийского аксугского комплекса со значительно более молодыми породами толтаковской свиты девонского возраста (тектонический это контакт или несогласное налегание терригенных пород на гранитоиды Ак-Сугского массива), хотя он неоднократно отмечает, что «самородномедный тип руд распространен в западной части месторождения, вдоль контакта с вулканогенно-осадочными породами девона».

2. Ак-Сугское месторождение находится в пределах Восточно-Тувинской металлогенической провинции, а не в Восточно-Саянской, к которой не имеет никакого отношения (хотя, возможно, это просто опечатка).

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Несмотря на высказанные замечания, диссертационная работа «Геология и условия образования руд медно-порфирового месторождения Ак-Суг (Северо-восточная Тува)» производит хорошее впечатление и представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, отвечающую паспорту специальности, а ее автор, Шадчин Максим Викторович в соответствии с требованиями постановления правительства РФ № 842 от 24.09.2013 «О порядке присуждения учёных степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней») заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения».

Доцент кафедры геологии,
минералогии и петрографии Федерального
государственного автономного образовательного
высшего образования «Сибирский федеральный
университет», кандидат геолого-минералогических
наук (специальность: 25.00.01 Общая и
региональная геология)

24 февраля 2025 г.

Перфилова Ольга Юрьевна

Подпись *Перфилова О.Ю.* Делопроизводитель *Иубанова*

«25» Ок 20 25г.

ОБЩИЙ ОТДЕЛ

Я, Перфилова Ольга Юрьевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.