

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Бухановой Дарьи Сергеевны
«**Минералого-геохимические особенности Малмыжского золото-медно-порфирового месторождения, Хабаровский край**», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения

Диссертация Бухановой Дарьи Сергеевны посвящена актуальной теме изучения порфировых месторождений на примере месторождения Малмыж (Хабаровский край).

В настоящее время во всём мире медно-порфировые месторождения являются основным источником таких стратегических и критических металлов как медь, молибден, золото и рений. Однако, на территории нашей страны пока разрабатывается крайне мало объектов этого семейства и это определяет **актуальность и практическую значимость** данной диссертационной работы.

Научная новизна работы заключается в изучении минералогии руд, в том числе в установлении минеральных форм меди, золота, серебра, ЭПГ и РЗЭ в рудах, в определении последовательности минералообразования, в изучении РТ-параметров рудообразования, а также в определении абсолютного возраста пород и околорудных метасоматитов.

В работе задействован широкий спектр методов и подходов к изучению месторождения. Это исследование химического состава минералов, определение РТ-параметров минералообразования на основе изучения флюидных включений и стабильных изотопов меди и определения абсолютного возраста Ag-Ag и U-Pb методами. Это, несомненно, является сильной стороной рецензируемой работы.

Диссертационная работа состоит из четырёх глав, введения и заключения.

Во **Введении** обоснованы актуальность и практическая значимость работы, поставлены цели и задачи, сформулированы защищаемые положения.

В Главе 1 представлен обзор современных публикаций об особенностях и основных характеристиках медно-порфировых месторождений. Это довольно трудная задача, поскольку в последние десятилетия месторождения порфирового семейства являются самым обсуждаемым предметом в рудной геологии, им посвящены отдельные секции на всех крупнейших геологических научных форумах (SGA, SEG, IAGOD и др.) и специальные выпуски ведущих мировых журналов. Тем не менее, автору удалось вычлнить главные особенности медно-порфировых месторождений и очертить основные проблемы в их изучении.

В Главе 2 подробно охарактеризованы история геологического изучения

месторождения, его геологическое строение, дана характеристика интрузивных пород, а также **впервые** приведены результаты U-Pb и Ar-Ar определений абсолютного возраста пород и околорудных метасоматитов. Это позволило автору сделать важные выводы о возрасте месторождения, о его связи с формированием складчатой системы Сихотэ-Алиня и сформулировать **Второе защищаемое положение**. Это является важным шагом не только в изучении месторождения, но и металлогении всего региона и, несомненно, является важным достижением автора. К недостаткам этой главы можно отнести отсутствие петрохимических характеристик интрузивных пород месторождения, которые можно было привести и по литературным данным.

В **Главе 3** охарактеризованы руды и околорудные метасоматиты, детально описаны главные и второстепенные рудные минералы. Минералогическое описание сделано очень тщательно, автору удалось установить и охарактеризовать чрезвычайно широкий спектр теллуридов, сульфосолей и минералов ЭПГ и РЗЭ. Несколько неожиданно в середине этой главы выглядит подглава, посвящённая изотопному составу меди. Глава завершается описанием последовательности минералообразования и формулировкой **Второго защищаемого положения**. В Положении сказано, что на третьей, «эпитермальной», стадии отлагались «поздние генерации пирита, халькопирита, борнита и халькозина». Однако, выше в этой главе охарактеризованы только генерации пирита (поздний пирит мышьяковистый), в чём же отличие различных генераций халькопирита, борнита и халькозина остаётся неясным.

Глава 4 посвящена физико-химическим условиям образования. Изучены флюидные включения в минералах. Исследование проведено очень тщательно и на современном уровне. Автору удалось выделить несколько типов флюидных включений, которые изучены термо-криометрическими методами, Раман-спектроскопией, а некоторые и на микрозонде. Это позволило автору сформулировать **Третье защищаемое положение**, в котором утверждается, что «Начало формирования месторождения ... происходило ... на глубине 2.5–3 км, ... Золото-медно-порфиновые руды формировались ... на глубине 1–2 км». Чем был вызван такой подъём рудообразующей системы, автор не объясняет. При этом, в **Главе 4** не указано, для какой обстановки рассчитана глубина - для литостатической или для гидростатической. В то же время, переход от лито- к гидростатическим условиям характерен для порфировых систем и именно это может быть объяснением падения давления, установленного автором.

Несмотря на перечисленные замечания, работа является оригинальным законченным исследованием, она содержит новые и чрезвычайно интересные данные и является важной вехой в понимании природы оруденения порфирового типа.

Основные положения диссертации хорошо **аргументированы** и опубликованы в **четырёх** статьях в журналах из **Перечня ВАК**, а также доложены на нескольких российских и международных конференциях. **Автореферат соответствует тексту диссертации**. Материал, использованный в диссертации, получен **лично соискателем** или при его непосредственном участии и является **новым и оригинальным**.

Рецензируемая работа **полностью отвечает требованиям**, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Буханова Дарья Сергеевна, несомненно **заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук** по специальности 25.00.11 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Плотинская Ольга Юрьевна, кандидат геолого-минералогических наук,
старший научный сотрудник, лаборатория рудных месторождений,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН), www.igem.ru

119017 Москва, Старомонетный пер., 35
plotin@igem.ru, 8(499)230-82-44

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

«01» марта 2021 г.


(подпись)

Подпись руки *Плотинской О.Ю.*
удостоверяется.

Заведующий канцелярией Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук МИНОБРНАУКИ России

