

ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Шадчина Максима Викторовича посвящена выявлению минералого-геохимических особенностей и зональности Ак-Сугского медно-порфирового месторождения и определению геологических и физико-химических условий образования этой рудной зональности.

По содержанию и оформлению рисунков в автореферате можно сделать несколько замечаний и предложений.

Во Введении автор обозначил прикладной аспект исследования для построения геолого-генетической и прогнозно-поисковой моделей, а также для выработки критериев поиска и прогноза аналогичных месторождений. Однако этот аспект исследований не звучит не целях, не в задачах исследования. В разделе «Практическая значимость» говорится о возможности применения полученных результатов для выделения поисковых критериев и признаков рудных объектов аналогичного генетического типа. Работа была бы завершённой и существенно выиграла, если бы автор, на основе обобщения полученных результатов, сформулировал обозначенные поисковые критерии для Алтае-Саянской складчатой области.

По Рис. 2. Севернее Кандатского разлома располагаются комплексы уже другой палеоостроводужной системы - Северо-Саянской с другими схемами магматизма. Таннуольский и бреньский комплексы там не выделяется, там выделяется их возрастные аналоги — ольховский и беллыкский комплексы [Беззубцев и др., 2013].

Возраст отложений, относимых к толтаковской свите среднего девона не имеет надёжного обоснования. На изданной карте 1:200 000 масштаба листа N-47-XIX [Беззубцев и др., 2013], в этой толще выделяются крупные блоки, сложенные вулканогенными породами, относимыми ими к кендейской свите раннего девона. Авторы карты 1:1 000 000 масштаба [Галимова и др., 2012] считают возраст кендейской свиты O_3-D_1 . А по последним данным изучения осадочных комплексов Систигхемского прогиба [Летникова и др., 2023; Булгакова и др., 2024] установлено широкое проявление в них вулканических и вулканогенно-осадочных пород от раннего кембрия до среднего ордовика (460-530 млн лет). Ранее там выделялся систигхемский риолит-базальтовый комплекс раннего-позднего ордовика с покровной и субвулканической фазами [Схемы межрегиональной корреляции ..., 2002]. Поэтому, не исключен более древний возраст этого комплекса отложений, тем более, что они участвуют в процессе рудогенеза (самородномедный тип руд распространен в западной части месторождения, вдоль контакта с вулканогенно-осадочными породами грабена).

Масштабная линейка на рисунке приведена с ошибкой, не даёт данных о масштабе.

Колонку условных обозначений, расположенных справа от карты, следует озаглавить не «Ак-Сугский комплекс», а «Ак-Сугский интрузивный массив», т.к. они отражают разновидности пород данного массива. Иначе возникает путаница, т.к. в условных геологической карты также есть знак «Ак-Сугский комплекс малых интрузий». На карте по разные стороны грабена индексом ϵ_{1a} обозначены массивы комплекса без расчленения и одной из его фаз.

К Рис. 3. По толтаковской свите, которая была всегда терригенной, замечания приведены по Рис. 2. Ниже, в условных обозначениях, все интрузивные породы ак-сугского комплекса имеют ошибочный индекс девона.

В первом защищаемом положении приведены две достаточно представительные выборки анализов единичных зёрен цирконов и получены увязываемые с геологией региона возраста для порфировых штоков третьей фазы массива. Полученные возрастные датировка отражают заключительных этап магматизма зрелой островной дуги и увязаны с расположением месторождения в субширотной синклинальной структуре, выполненной

вулканогенными породами среднего и кислого состава второй и третьей подсвит хамсаринской свиты раннекембрийского возраста [Беззубцев и др., 2013]. Диссертанту удалось выделить образцы пород, не затронутые наложением на магматические породы поздних термофлюидных процессов, широкое развитие которых на месторождении установлено в работе [Берзина и др., 2019].

По второму защищаемому положению впечатляет количество использованных для статистической обработки геохимических данных по первичным ореолам и, соответственно, обоснованность выделенных 8 групп элементов (факторов F), образующих обособленные ассоциации, идентифицируются почти все типы гидротермальных изменений, характерные для порфировых месторождений. Выявленная минералого-геохимическая и метасоматическая зональность в строении месторождения отражает его специфику и важна для понимания механизма его формирования.

По третьему защищаемому положению солидно выглядят результаты изучения флюидных включений, по которым установлены РТ-параметры формирования кварцевых прожилков рудных зон Ак-Сугского месторождения. Установлены также различия состава флюида для рудных и безрудных участков. Важный вывод сделан автором по результатам изучения изотопного состава серы сульфидных минералов, что источником серы для их образования являются флюиды мантийного происхождения. Вариации изотопных составов углерода и кислорода карбонатных прожилков месторождения Ак-Суг свидетельствуют о продолжительной эволюции как магматических, так и постмагматических процессах и подтверждают неоднородный полигенный источник вещества рудных зон.

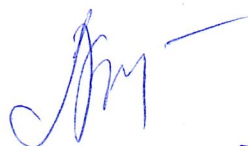
Отмеченные выше замечания имеют технический характер и не умаляют достоинство и значимость диссертационной работы. Полученные автором выводы базируются использовании различных методов исследований и аналитических данных, полученных автором и при участии автора как в полевых исследованиях, так и в обработке материала современными методами. В целом, содержание и структура диссертационного исследования заслуживает самые положительные оценки количеством и качеством проделанной работы, новизной и обоснованностью полученных выводов.

Рассматриваемая диссертация является законченным научным исследованием и отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к квалификационным работам. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения, а её автор – Шадчин Максим Викторович – заслуживает присуждения учёной степени кандидата геолого-минералогических наук.

Кунгурцев Леонид Владимирович
Кандидат геолого-минералогических наук
Младший научный сотрудник
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт геологии и минералогии имени В. С. Соболева СО РАН
Адрес: 630090, Новосибирск, пр. ак. Коптюга, 3
<https://www.igm.nsc.ru/>
e-mail: geos5@mail.ru

Я, Кунгурцев Леонид Владимирович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

«27» _____ 2025 г.



Кунгурцев Л.В.



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ
ШИПОВА Е.Е.
27.02.2025 г.