

ОТЗЫВ

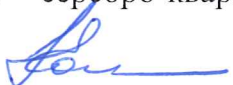
на автореферат диссертации Кудрина Максима Васильевича «Структура, минералогия и условия образования орогенного золоторудного месторождения Хангалас, Яно-Колымский металлогенический пояс», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения».

Работа посвящена актуальным и дискуссионным вопросам современной геологии – роли и соотношения при рудообразовании таких параметров как структура рудного поля, физико-химические условия, источники рудного вещества и времени формирования. Понимание данных аспектов позволяет создать наиболее корректную геолого-генетическую модель формирования месторождений, в том числе и орогенных золото-кварцевых, без чего невозможен поиск и прогнозирование новых. Тема работы отвечает приоритетным направлениям фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021-2030 гг. 1.5.5.1. «Закономерности образования и размещения твердых полезных ископаемых в различные периоды истории Земли» и 1.5.5.2. «Металлогенические провинции, эпохи и рудные месторождения: от генетических моделей к прогнозу минеральных ресурсов».

В качестве объекта исследования было выбрано золото-кварцевое месторождение Хангалас расположенное в юго-восточной части Кулар-Нерского террейна центральной части Верхояно-Колымской складчатой области в которой локализуются крупнейшие орогенные золото-кварцевые месторождения Северо-Востока Азии. Немаловажным является личное участие автора в 5 полевых геологических работах на изучаемом объекте. К исследованиям была привлечена обширная коллекция горных пород и руд рудного поля Хангалас. Обращает внимание широкий спектр использованных методов исследования вещества проведенных в разных научных и аналитических центрах страны.

К защите представлено три положения базирующиеся на массиве полученной аналитической информации и геолого-структурных замеров выполненных автором самостоятельно. Результаты исследований научному сообществу представлены на 10 научных конференциях разного уровня и приведены в 3 научных статьях в журналах списка ВАК. При подготовки диссертации использовано 336 источников информации

Безусловным достижением работы является тщательно проведенные структурные исследования и построения позволившие определить приуроченность процесса образования «золотого оруденения» к конкретному деформационному этапу (D1). Первое защищаемое положение в автореферете приведено лаконично и емко, хорошо иллюстрировано. Сопоставляя результаты исследований по первому и второму положению возникает противоречие, если «золотое оруденение» образовалось на первом этапе, за которым следовали еще лево и правосдвиговые движения, почему эти процессы не катаклазировали рудные минералы сопровождающие «золотое оруденение»? На рисунке 5 все минеральные агрегаты имеют идиоморфный облик без признаков катаклаза. Не ясным остался вопрос времени формирования кварц-карбонат-сульфосольной и серебро-кварцевой

23.01.23 

времени формирования кварц-карбонат-сульфосольной и серебро-кварцевой ассоциации с халцедоновидным кварцем относительно выделенных деформационных этапов. Как в целом, не ясным осталось, что автор из определенных им четырех этапов минералообразования и пяти парагенетических ассоциаций подразумевал под «золотоносным оруденением».

Второе защищаемое положение, к сожалению, в отличие от первого, в автореферате приведено крайне сжато и недостаточно иллюстрировано, что не позволяет оценить корректность сделанных автором выводов о золотоносности мышьяксодержащего пирита, тем более, подтвердить справедливость суждения о структурно-связанной форме «невидимого» золота в нем. Приведенные автором бинарные корреляционные диаграммы предложенные (Reich et.al., 2005) во-первых, не могут сами по себе быть доказательством структурно-связанной формы «невидимого золота», во-вторых автором они приведены некорректно. М. Reich в своей работе данные диаграммы использует как иллюстрацию эксперимента определения предельных концентраций и характера включений золота в пирите, золотоносный арсенопирит им использован как крайняя граница содержания As, содержания компонентов он приводит в мол.%, а не г/т (log), так же он работал с химическими составами пиритов полученными методами электронной микроскопии (SIMS, EMPA и HRTEM), а не LA-ICP-MS. Стоит отметить, что автор в диссертационной работе приводит 511 результатов анализов химического состава пиритов полученных на электронном сканирующем микроскопе JEOL JSM-6480LV, и не в одном из них не установлено наличие золота. При этом, вывод о структурно-связанной форме золота сделан основываясь на 9 анализах, которые в диссертации сведены в таблицу и не сопровождаются графическими изображениями профилей зондирования, фотографиями участков исследования в обратно-рассеянных электронах и картами распределения элементов. Поскольку тезис о структурно-связанной форме золота вынесен в защищаемые положения, то необходимы были и структурные исследования пиритов, которые автором проведены не были. Выражаю надежду, что при защите диссертации этот доказательный материал он продемонстрирует в презентации.

Странным выглядит полное отсутствие в автореферате характеристики самородного золота, хотя работа посвящена золоторудному месторождению. Также выражаю надежду, что автор при защите уделит этому аспекту внимание.

Что касается третьего защищаемого положения, на мой взгляд, в нем совместили плохо совмещающиеся факты (физико-химические условия образования кварца, возраст самородного золота и источники серы и кислорода) каждый из которых заслуживает отдельно защищаемого положения.

Большим достижением является определение возраста самородного золота методом Re-Os изотопного анализа, и хотя полученный возраст в целом близок к возрасту формирования орогенных золоторудных месторождений Кулар-Нерского террейна, но было получено всего 4 результата, и только по 2, построена изохронна, что само по себе является некорректным и нуждается в подтверждении, в том числе и другими методами определения как абсолютного, так и относительного возраста руд.

25.04.23 

Вывод автора об однородной, глубинной термальной системе которая сформировала оруденение по 4 анализам изотопного состава кислорода, во-первых противоречит выводам сделанным по результатам термобарогеохимического анализа, во-вторых, представляется преждевременным и требует более расширенных исследований.

Данные изотопии серы и благородных газов, без учета малого количества анализов, в какой-то мере дополняют друг друга и в целом не несут значительной роли при построении геолого-генетической модели формирования, тем более при разработке прогнозно-поисковых критериев.

Вывод автора о малой глубине образования руд на основе только расчетного давления флюидной системы весьма сомнительно и противоречиво. В данном случае необходимо понимать, во-первых что методы ТБГ изучают индивидуальные флюидные включения в кварце, а значит нужно говорить об условиях роста кварца, во-вторых данные о температурах фазовых переходов определяются напрямую, а давление является расчетным критерием осуществляемым разными методами с использованием взаимосвязанных параметров, что не исключает систематическую ошибку. Корректней, для оценки глубины образования руд, все же применять комплекс методов, таких как геохимия, термодинамическое моделирование, минеральная термобарометрия.

Необходимо отдать должное, автором проделана большая работа по изучению нового рудного объекта. Получено много современных аналитических данных позволяющих продвинуться научному сообществу дальше в изучении орогенных месторождений. Автором отлично систематизированы деформационные структуры, реконструированы поля тектонических напряжений, изучены минеральные ассоциации и специфика химических составов рудных минералов, определен интерпретационный возраст самородного золота, получены данные об изотопном составе S, O, Ar, Ne рудных и жильных минералов.

Представленная к защите работа соответствует требованиям установленным в Положении о присуждении ученой степени кандидата наук. Тема и содержание работы соответствуют паспорту специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Кудрин Максим Васильевич достоин присвоения ему звания кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения».

Отзыв подготовлен для представления в Диссертационный совет 24.2.364.02 в Российском государственном геологоразведочном университете имени Серго Орджоникидзе.

25.01.23 

Колова Елена Евгеньевна

Кандидат геолого-минералогических наук

Старший научный сотрудник

И.о. заведующего лаборатории петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования СВКНИИ ДВО РАН

Лаборатория петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования

Минобрнауки России Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А.

Шило Дальневосточного отделения Российской академии наук (СВКНИИ ДВО РАН)

685000, г. Магадан, ул. Портовая, д.16, тел/факс (4132) 63-00-51, E-mail:

secretary@neisri.ru

kolova@neisri.ru

+79140350821

Я, Колова Елена Евгеньевна, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«25» 01 2023 г.


(подпись)

Подпись ФИО автора отзыва заверяю. М.П.

ПОДПИСЬ Коловой Е.Е. ЗАВЕРЯЮ
Зав. отделом кадров СВКНИИ ДВО РАН
Семоненцева Е.А.

