

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
Федеральное государственное бюджетное учреждение
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ
ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ
(ФГБУ «ЦНИГРИ»)



Варшавское шоссе, д. 129, корп. 1, Москва, 117545
Тел./факс: (495) 313-18-18; E-mail: tsnigri@tsnigri.ru; http://www.tsnigri.ru
ОГРН 1187446427230, ИНН 7726429427 КПП 772601001

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор ФГБУ «ЦНИГРИ»



А.И. Черных

19 сентября 2023 г.

Отзыв ведущей организации

на диссертационную работу Извековой Александры Дмитриевны
«ГЕОЛОГИЯ, МИНЕРАЛОГИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОЛОТО-КВАРЦЕВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ДОКЕМБРИЙСКИХ КОМПЛЕКСАХ САЯНО-БАЙКАЛЬСКОЙ
СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ ПИОНЕРСКОГО И КЕДРОВСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЙ)», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-
минералогических наук по специальности 1.6.10 - геология, поиски и разведка твердых
полезных ископаемых, минерагения.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена необходимостью наращивания минерально-сырьевой базы золота нашей страны за счет выявления новых месторождений, а также доизучения и оценки уже известных рудопроявлений. Рассмотренные в диссертации месторождения расположены в Саяно-Байкальском регионе, который в этом отношении имеет значительные перспективы. Для повышения результативности геологоразведочных работ необходима разработка системы прогнозно-поисковых моделей, основанных на результатах комплексных геологических и минералогическо-геохимических исследований эталонных объектов. Работа А.Д.Извековой, направленная на решение этой задачи, является весьма своевременной.

В основу диссертации положены результаты полевых и лабораторных исследований двух золоторудных месторождений, выполненных лично автором с применением как традиционных, так и современных инструментальных методов. В работе эффективно

использованы минераграфические наблюдения, рентгеноспектральный микроанализ, анализ основных компонентов в рудах и элементов-примесей в минералах, изотопный анализ серы, углерода, кислорода и рудного свинца, микротермометрический анализ флюидных включений, КР-спектроскопия.

Полученные данные, а также результаты их интерпретации в диссертации представлены в табличной форме (13 таблиц и 4 приложения) и показаны на диаграммах и графиках. Диссертация общим объемом 135 стр. состоит из Введения, шести глав, Заключения и списка литературы (132 наименования). Текст написан хорошим профессиональным языком и проиллюстрирован геологическими картами, разрезами, схемами, фотографиями и микрофотографиями (всего 34 рис.).

В результате обобщения весьма обширного и представительного фактического материала автором сформулированы три основных защищаемых положения.

В первом положении охарактеризованы минералогические особенности и физико-химические параметры формирования Пионерского месторождения. Обоснование этого положения приводится в 3 главе (стр. 37–52). Автором приведены микрофотографии теллуридных минералов и результаты их определений при помощи рентгеноспектрального микроанализа. Данные химических анализов руд свидетельствуют о весьма высоких содержаниях в них Те и положительной корреляции между Те и Au. Все это позволяет сделать обоснованный вывод о том, что широкое развитие теллуридов действительно является характерной особенностью месторождения. Вывод о PT-условиях рудоотложения менее достоверен. Температура определена по двум газовой-жидким включениям, которые в одном образце кальцита гомогенизировались при 225 и 227 °С. Давление оценено по одному включению в кварце, температуру гомогенизации которого при этом сам автор не относит к достоверным данным (стр. 50 и 52). Тем не менее, совокупность результатов микротермометрии и КР-спектроскопии достаточно убедительно свидетельствуют о низком давлении при гомогенизации изученных включений, что позволяет считать условия минералообразования близповерхностными.

Во втором положении приводятся выводы о PT-условиях формирования Кедровского месторождения. Температуры минералообразования определены методом изотопной термометрии по разнице между $\delta^{34}\text{S}$ сосуществующих сульфидов и $\delta^{18}\text{O}$ в паре кварц-Mg-Fe карбонат (стр. 82-84). В работе приведены результаты более 10 анализов, но на защиту по непонятным причинам вынесены только два из них (306 и 396 °С). Если принять во внимание все полученные данные, выводы придется существенно скорректировать.

Приведенные минералогические данные (стр. 64-77) позволяют сделать обоснованное заключение о том, что Осинская и Баргузинская жилы Кедровского месторождения различаются по минеральному составу и пробыности самородного золота.

Давление рассчитано по мусковитовому геобарометру (стр. 87). Какие-либо результаты анализа мусковитов, а также сведения об изученных образцах в диссертации отсутствуют, поэтому оценить достоверность расчетов и вывода о разной глубинности формирования кварцевых жил невозможно.

Третье положение содержит заключения об источниках вещества и обстановках рудоотложения. На основании данных по изотопному составу серы, углерода, кислорода и рудного свинца, приведенных в главах 3-4 и обобщенных в главе 6 (стр. 93-108) автор делает вывод о присутствии в рудообразующих системах магматогенных флюидов, которые взаимодействовали с вмещающими породами. С этим выводом можно согласиться. Интерпретация изотопных данных в целом соответствует уровню кандидатской диссертации по специальности 1.6.10.

Тезис об отложении жильного вещества в трещинах и зонах дробления в тексте диссертации не раскрыт.

Основные замечания.

1. Защищаемые положения сформулированы крайне неудачно, что является главным недостатком работы. В первых двух положениях приведены слишком точные значения температур (до градуса) и давлений (до бара). Стремление автора к определению конкретных показателей следует приветствовать. Но это — единичные измерения, точность и представительность которых может быть поставлена под сомнение. Если принять указанные значения в качестве *PT*-условий формирования изученных рудных объектов в целом, возникает вопрос об ошибочности отнесения Пионерского месторождения к золото-кварцевым (оно в большей степени несет признаки эпитермального объекта), о неправомерности рассмотрения двух изученных жил Кедровского месторождения в рамках единой рудообразующей системы, т.к. указанная разница в давлении однозначно свидетельствует о формировании данных жил на разных этапах развития территории. В последнем же защищаемом положении конкретика совершенно отсутствует. Все золото-кварцевые месторождения Саяно-Байкальской складчатой области, сформированные в разные эпохи на разных глубинах, согласно выводам автора, образовались при участии одного магматогенного флюида. Из вмещающих горных пород заимствовались некоторые компоненты. Вещество отлагалось в трещинах.

2. Текст диссертации содержит многочисленные ошибки и неточности. Например: «было изучено более 20 первичных флюидных включений в зернах кварца (6 шт.) и

карбоната (3 шт.)» (стр. 50), «мусковит образует игольчатые агрегаты» (стр. 65), «характерной особенностью тетраэдрита является наличие примеси цинка и железа» стр. 68, «в гипергенную ассоциацию продолжалось отложение доломита» (стр. 76), «давление составляет +306°C» стр. 82, «на основе данных по изотопному составу углерода сосуществующих кварца и доломита» стр. 85, «обогащение легким изотопом ^{18}O » стр. 95, «изотопный состав кислорода обоих месторождений» стр. 102, и др.

Высказанные замечания не снижают в целом высокую оценку выполненной работы, ее научную и практическую значимость. А.Д.Извековой впервые дана комплексная минералого-геохимическая, термобарогеохимическая и изотопно-геохимическая характеристика малоизученных в данном отношении месторождений, основанная на результатах анализа руд современными методами исследования минерального вещества. Получены и проинтерпретированы новые данные по химическому и микроэлементному составу рудных минералов. Впервые определены РТХ-параметры и изотопно-геохимические характеристики рудообразующих флюидов.

Научная и практическая ценность диссертации заключается во введении в научный и информационный оборот большого массива целенаправленно собранных и систематизированных минералого-геохимических, изотопно-геохимических и термобарогеохимических данных, характеризующих слабоизученные золоторудные объекты. Представленная информация имеет большое значение для уточнения моделей рудообразующих процессов и совершенствования критериев прогноза и поисков золоторудных месторождений в докембрийских комплексах *Саяно-Байкальской складчатой области*.

Результаты диссертационного исследования А.Д.Извековой рекомендуется использовать при дальнейшей разработке геолого-генетических и прогнозно-поисковых моделей золоторудных месторождений в докембрийских комплексах Саяно-Байкальской складчатой области. Подобные модели необходимы при планировании и проведении на данной территории геолого-поисковых работ на рудное золото за счет средств Федерального бюджета.

Материалы диссертации достаточно полно изложены в научных публикациях, в числе которых 4 статьи в рецензируемых журналах из перечня ВАК, результаты исследований доложены на нескольких всероссийских и международных конференциях.

Автореферат отражает основное содержание и выводы диссертации.

Диссертационная работа А.Д.Извековой является завершенной научно-квалификационной работой, в которой автор показал свой высокий профессиональный уровень как специалист в области минералого-геохимических и термобарогеохимических исследований рудных месторождений.

В диссертации решена задача определения минералого-геохимических характеристик и научного обоснования условий формирования малоизученных золоторудных месторождений. Использование этой разработки в практике прогнозно-поисковых работ будет иметь существенное значение для расширения минерально-сырьевой базы золота нашей страны. Полученные научные результаты имеют большое значение для разработки моделей эволюции рудообразующих систем, сформировавших разнотипное золотое оруденение в докембрийских комплексах Саяно-Байкальской складчатой области.

Диссертация соответствует критериям, установленным в пп. 9-11, 13 и 14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «Положение о присуждении ученых степеней» для ученой степени кандидата наук, а её автор Извекова Александра Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Отзыв на диссертацию А.Д.Извековой обсужден на заседании НМС отдела минералогии и изотопной геохимии ФГБУ «ЦНИГРИ», протокол № 23/4 от 18.09.2023 г., и принят в качестве официального отзыва ведущей организации.

Начальник отдела минералогии

и изотопной геохимии

ФГБУ «ЦНИГРИ», доктор геол.-мин. наук

С.Г.Кряжев

Ведущий научный сотрудник

отдела минералогии и изотопной геохимии

ФГБУ «ЦНИГРИ», кандидат геол.-мин. наук

С.С.Двуреченская

