

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Извековой Александры Дмитриевны

на тему: **Геология, минералогия и условия формирования золото-кварцевых месторождений в докембрийских комплексах Саяно-Байкальской складчатой области (на примере Пионерского и Кедрового месторождений)** по специальности 1.6.10 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертационная работа Извековой А.Д. представлена в виде рукописи на 135 страницах и сопровождается 34 иллюстрациями, 13 таблицами и 4 табличными приложениями. Список литературы включает 132 источника.

Актуальность темы определяется значимостью золото-кварцевых месторождений для золотодобывающей промышленности России. Для Саяно-Байкальской складчатой зоны вопросы генезиса золото-кварцевых месторождений также весьма актуальны, прежде всего для создания моделей их формирования и выработке надежных геолого-поисковых критериев.

Выбор объектов исследования - месторождений Пионерское и Кедровское также актуален. Объекты относятся к золото-кварцевому типу, а также схожи по геолого-структурной позиции: оба залегают в крупных фрагментах фундамента микроконтинентов (Гарганская и Муйская глыбы), у них близки по составу вмещающие породные комплексы и характер околожильных изменений, однако минералого-геохимические характеристики руд и некоторые другие характеристики – отличаются, что вызвало необходимость комплексного исследования руд этих месторождений для сравнительного анализа.

Достоверность и новизна исследований определяется тем, что диссертационная работа базируется на представительном фактическом матери-

але. Поставленные в диссертации задачи решались с привлечением современных методов исследования. Наряду с полевыми исследованиями проведено минералого-геохимическое изучение руд и вмещающих пород рассматриваемых месторождений; изучены флюидные включения в жильных минералах; выполнены изотопные и термобарометрические исследования.

Весь объем аналитических работ выполнен в авторитетных аналитических центрах.

Степень обоснованности защищаемых положений.

Работа состоит из 6 глав, которые раскрывают существо исследования. **В первой главе** - «Типы золоторудных месторождений» представлен обзор систематик месторождений золота. Рассмотрены рудноформационный подход развиваемый в отечественной геологической науке и зарубежные классификации. Также освещены вопросы генезиса золото-кварцевых месторождений, которые остаются предметом острых дискуссий. Приводится обзор существующих генетических моделей золото-кварцевых объектов локализованных в орогенных зонах.

Во второй главе - «Геологическое строение рассматриваемых регионов», дано описание геологического строения Окинского и Муйского рудных районов. Глава написана лаконично и в полной мере дает представление о геологии изучаемых рудных районов и сопровождается качественными геологическими схемами и картами.

В третьей главе - «Геология, состав руд и условия формирования Пионерского месторождения» автор дает краткую геологическую характеристику объекта, минеральный и химический состав руд, а также приводит результаты термобарогеохимических и изотопных исследований, определяет P-T параметры рудообразования. Глава является обоснованием первого защищаемого положения - *Пионерское золото-кварцевое месторождение характеризуется широким развитием теллуридных минералов в ассоциации с высокопробным самородным золотом, которые формировались в относительно низкотемпературных (225 – 227°C) близповерхностных условиях P ~115 бар.*

Сформулированные в положении выводы базируются на представительном фактическом материале и надежно обоснованы.

Четвертая глава - «Геология, состав и условия формирования Кедровского месторождения» посвящена описанию геологического строения месторождения. В названии главы, вероятно, пропущено слово «руд» применительно к составу. В данном разделе изложен материал, характеризующий вещественный состав руд и P-T условия формирования рудной минерализации. Материал главы послужил обоснованием второго защищаемого положения: *«Кедровское золоторудное месторождение формировалось в среднетемпературных (306-396°C) и относительно высокобарических (P=1044 – 2856 бар) условиях. Осиновая и Баргузинская жилы Кедровского месторождения различаются по минеральному составу, пробыности самородного золота и P-T условиям рудоотложения, вследствие разной глубинности формирования жил»*. Защищаемое положение убедительно обосновано.

В пятой главе рассмотрены геохимические особенности пиритов Кедровского и Пионерского месторождений на основе LA-ICP-MS анализа микропримесей. Выполнено сравнение полученных данных по месторождениям, сделаны выводы о возможных источниках вещества для изученных объектах.

В шестой главе на основе обобщения полученных результатов сделаны выводы о генетическом и рудно-формационном типе рассматриваемых месторождений. Приведен сравнительный анализ, а также выдвинуты геолого-генетические модели образования формирования Пионерского и Кедровского месторождений.

Материал пятой и шестой главы лег в обоснование третьего защищаемого положения: *«Золото-кварцевые месторождения в докембрийских комплексах Саяно-Байкальской складчатой области формировались за счет магматогенного флюида с частичным заимствованием компонентов вмещающих пород с отложением жильного вещества в трещинах и зонах дробления»*.

К данному положению у оппонента имеются замечания. Положение сформулировано слишком обобщенно и в таком виде может быть применено к большинству эндогенных месторождений. Во фразе о «частичном заимствовании компонентов вмещающих пород», желательно бы указать каких.

В целом по работе, кроме выше указанного, имеются следующие замечания.

1. На взгляд оппонента, заявленная в названии работы часть «Геология..» представлена при характеристике месторождений достаточно слабо. Приведенные по месторождениям графические материалы весьма схематичны - отсутствуют геологические разрезы, нет данных о структурных особенностях рудных зон, формах и масштабах ореолов гидротермально измененных пород. Нет краткой исторической справки изучения и освоения объектов, характере распределения полезных компонентов и сложности их геологического строения, положения горных выработок и мест взятия проб.
2. Сомнительно в разделе **Практическая значимость** утверждение – «предусмотреть возможность извлечения из руд, помимо золота и серебра, примесных компонентов (Co, Ni, Bi, Sb, Sn, Te)». Если такая возможность имеется для каких-то металлов, стоило бы это показать на фактическом материале и расставить соответствующие акценты в выводах.
3. На стр. 61. Как понимать фразу? «Березитизированные породы вблизи кварцево-жильных образований слабо золотоносны и характеризуются повышенным содержанием золота и серебра». Там есть золото или нет?
4. На стр. 68. При описании минералов руд Кедровского месторождения указывается «Связи II генерации пирита с оруденением не установлено». Очень странное утверждение, поскольку в схеме последовательности минералообразования на рис. 25 пирит II генерации присутствует в золото-сульфидной ассоциации с золотом.

5. В таблице 13 «Сравнительный анализ Кедровского, Пионерского и классических месторождений орогенного типа» по Кедровскому месторождению во второй строке «Вмещающие породы» указаны только габброиды муйского комплекса и граниты конкудеро-мамаканского комплекса. Это не совсем так. Большая часть Осинской жилы месторождения залегает в метокарбонатно-терригенных породах кедровской толщи, что отчетливо видно на геологической схеме месторождения (рис. 16).
6. В табличных приложениях в «шапке» таблиц не даны единицы измерения содержаний элементов.

В заключении, несмотря на высказанные замечания, следует отметить высокий научный уровень работы. Полученные результаты значимы для геологической науки, которые дополняют наши знания об условиях формирования золоторудных месторождений Саяно-Байкальской складчатой области. Защищаемые положения базируются на достаточном фактическом материале и в большинстве своем обоснованы. Данные по условиям образования руд, безусловно, лягут в основу генетических и геолого-поисковых моделей золоторудных месторождений и будут иметь практическое прогностно-металлогеническое следствие для поисков золоторудных месторождений в регионе.

Диссертация Извековой А.Д. представляет собой законченное самостоятельное исследование. Цель работы – создание, на примере Пионерского и Кедровского месторождений, генетической модели золото-кварцевых месторождений, локализованных в кристаллическом фундаменте докембрийских микроконтинентов Саяно-Байкальской складчатой области, достигнута. Текст диссертации и автореферата хорошо оформлен, насыщен иллюстрациями, облегчающими восприятие фактического материала и представленных выводов. Основные положения диссертационной работы опубликованы в печати, в том числе в периодических изданиях входящих в перечень ВАК.

Таким образом, диссертация Извековой Александры Дмитриевны является научно-квалификационной работой, в которой на примере Кедровского и Пионерского месторождений решены задачи изучения геологии, минералогии и условий формирования золото-кварцевых месторождений в докембрийских комплексах Саяно-Байкальской складчатой области, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автор ее, Извекова А.Д., заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Официальный оппонент,

Д. г.-м. н., профессор, заведующий кафедрой Геологии месторождений и методики разведки ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», 660025, Красноярск, пр. им газеты Красноярский рабочий, 95

Тел. +7 9048905921

e-mail: vmakarov@sfu-kras.ru

Дата 31.08.2023



В.А. Макаров
(подпись)

/ В.А. Макаров
(расшифровка подписи)

ФГАОУ ВО СФУ	
Подпись <i>В.А. Макаров</i>	заверяю
Начальник общего отдела <i>М.И. Иванова</i>	
« 11 » 08	2023г.