

Министерство науки
и высшего образования РФ
Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
**Дальневосточный
геологический институт**
Дальневосточного отделения
Российской академии наук



Far East Geological Institute
Far East Branch
Russian Academy of Sciences
Prospect 100-letya, 159,
Vladivostok-22,
690022 RUSSIA

Tel. (423) 2-318-750 (423) 2-318-520
690022, Владивосток – 22, пр. 100-летия Владивостока, 159

<http://www.fegi.ru/> E-mail: office@fegi.ru

Исходящий № 8/Н
15.01.2024

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Чан Ван Тиен «Геологические условия локализации золотой минерализации в районе Фьюктхань-Фьюкшон провинции Куангнам-Куангнгай», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Диссертационная работа Чан Ван Тиена ориентирована на изучение особенностей и природы золотоносности района Фьюктхань-Фьюкшон Центрального Вьетнама с высоким потенциалом открытия золоторудных месторождений. Работа в полном объеме соответствует специальности 1.6.10 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Актуальность темы диссертационной работы определяется целями интенсификации развития горно-промышленного комплекса, выступающего современной основой экономики СРВ. Формирование минерально-сырьевой базы важнейшего кластера золотодобывающей промышленности центральной части Вьетнама – ключевая злободневная задача.

В числе приоритетных задач - изучение известных в районе Фьюктхань-Фьюкшон золоторудных объектов и формирование на основе современных данных об условиях их локализации комплекса прогнозно-поисковых критериев и признаков. Использование указанного комплекса в практике поисковых и поисково-разведочных работ может реализоваться в приросте запасов месторождений и открытии новых золоторудных объектов не только в изученном районе, но и на сопряженной территории Контумского супертеррейна в Центральном Вьетнаме.

В работе впервые типизированы золоторудные объекты и сделан геостатистически обоснованный количественный прогноз золотоносности района Фьюктхань-Фьюкшон. Предложена новая модель структурного контроля золоторудной минерализации. На изотопно-геохимическом уровне показана роль глубинных флюидов в формировании месторождений.

Результаты исследований представлялись в виде докладов на 4-х международных конференциях в 2021-2022 гг. и в полном объеме освещены в публикациях автора. Автореферат отражает основные положения диссертации.

В содержательной части работа состоит из введения, пяти глав и заключения.

В первой главе охарактеризована региональная позиция изученного района в структуре Контумского супертеррейна. Приведены современные данные о геологическом строении района, включая складчатые и разломные структуры, стратиграфию участвующих в складчатости метаморфических толщ, а также характеристику магматических, большей частью гранитоидных, комплексов. На основе геологических наблюдений, массовых замеров осевых плоскостей складок и трещинного анализа, подтверждено, в формулировке первого защищаемого положения, 5 этапов деформации складчатого рудовмещающего комплекса. Со вторым орогенным этапом тектоногенеза, на рубеже перми и триаса, связывается формирование сдвигов, контролирующих золоторудную минерализацию.

Во второй главе представлен материал, характеризующий вмещающие золотую минерализацию структуры месторождений Байдат и Банго площади Фьюкшон. Золоторудные тела локализованы на юго-востоке рудного поля Фьюкшон, где сосредоточены штоки и силлы габбро. Кварцево-золоторудные жилы приурочены к горизонтам углеродистых сланцев, включающих линзы мраморов, связаны, как указывается во втором защищаемом положении, с северо-западными взбросо-сдвигами, которые, в свою очередь, сопряжены с региональной меридиональной сдвиговой зоной разлома По Ко. Показано, что «золото-кварцевые жилы располагаются субпараллельно сланцеватости пород. Рудовмещающими являются послойные зоны тектонических нарушений, которые образовались на участке окончания взбросо-сдвига и осложняли западные крылья и замки антиклиналей. Рудные тела представлены в виде минерализованных горизонтов углеродистых кварц-серицитовых сланцев. Как

характерная особенность, отмечено обилие в рудовмещающей сланцевой протерозой-раннепалеозой толще дорудных субпослойных минерализованных мелких интрузий габброидов. Фиксируется присутствие в кварцевом жильном матриксе фрагментов зеленосланцевых пород, как свидетельство дорудного характера регионального метаморфизма.

Возраст оруденения определяется, по данным Ar-Ar датирования биотита жильной ассоциации, как поздне триасовый (203-211 млн. лет). Однако, в силу отмеченных автором методических аналитических погрешностей, указанный интервал представляется как омоложение. Автором вполне обоснованно связывается рудообразование с орогенным гранитообразованием на границе перми и триаса.

В третьей главе представлен материал суммированного сопоставления 20 коренных месторождений и рудопроявлений золота, известных на сегодняшний день в районе Фьюктхань-Фьюкшон. На основе минералогеохимических данных, суммированных как третье защищаемое положение, показано, что присутствующая в районе минерализация представлена двумя типами: золото-кварцевыми рудами с низким содержанием сульфидов (3–5% сульфидов) и золото-сульфидно-кварцевыми рудами (5–50% сульфидов). При этом указанные типы часто пространственно совмещены на конкретных объектах и имеют близкие геохимические характеристики. По мнению автора, указанное разнообразие формировалось в едином гидротермальном процессе, то есть не является генетически обусловленным.

Вещественный состав золотых руд, петрохимические особенности гранитоидных образований, данные о физико-химических условиях формирования руд, их изотопно-геохимические особенности и обобщенные представления о генезисе месторождений освещаются **в четвертой главе**.

Минеральный состав руд изучен оптическими методами в шлифах и полированных образцах. В формулировке четвертого защищаемого положения показано, что руды повсеместно сформированы в 4 стадии, разделенные тектоническими подвижками. В первую стадию возникли гидротермально-метасоматические породы типа березитов, во вторую - кварц-золото-малосульфидная минерализация; в третью - золото-сульфидная и в четвертую - карбонатные прожилки с переотложенными сульфидами. Данные микроскопических исследований иллюстрированы фотоматериалами, право, не

всегда высокого качества. На основе высоко представительных материалов термобарогеохимических исследований жильного кварца, установлено, что рудные агрегаты формировались при участии среднетемпературных растворов с высокими содержаниями CO_2 и CH_4 . Показана температурная эволюция рудообразующих растворов. Оценена глубина рудообразования. Однако весьма широкий размах глубин образования близких в минералого-геохимическом отношении месторождений не нашел своего объяснения. Изучение изотопного состава серы сульфидов и изотопного состава кислорода выступило базой для выводов о природе рудоносных флюидов. Справедливо, близкий к метеоритному стандарту состав серы указывает на ее ювенильную природу. А изотопный состав кислорода кварца близок гранитоидам. Но подчеркнем, при учете изотопного фракционирования в системе кварц - H_2O , вывод о магматогенной (гранитогенной) природе рудоносных растворов выглядел бы еще более убедительным.

Источник металлов в рудоносных растворах всегда проблематичен. Ориентируясь, вслед за автором, на посыл об их ювенильной природе, нельзя не отметить, как и автор, возможное влияние вмещающих пород. В особой мере это относится к геохимически специализированным интрузиям габброидов и собственно рудовмещающим углеродистым сланцам. При этом, по нашему мнению, углеродистое вещество сланцев обеспечивает приток восстанавливающих гидротермальный поток углеводородов в результате фрекинга (природного гидроразрыва пласта) в условиях орогенного сдвигообразования.

Выполненные детальные исследования петрологии гранитоидов представляют интерес в вопросах идентификации геодинамических условий их формирования и выделения собственно рудоносных фаз, признаки которых могут использоваться при постановке площадных поисковых работ.

В пятой главе суммированы важнейшие прогнозно-поисковые критерии, которые рекомендуется использовать при поисках золоторудных месторождений в Центральном Вьетнаме. Структурные критерии проявлены наиболее ярко в виде приуроченности месторождений к локальным структурным элементам сдвиговых зон. Литологические критерии, в интерпретации автора диссертации, дополняют ранее описанные структурные в части возможного экранирования зон рудоотложения горизонтами сланцев.

Подчеркивается возможная роль сланцев и раннепалеозойских габброидов, участвующих в складчатости, как источников золота и других металлов палеогидротермальной системы. Магматические критерии определяются присутствием на рудоносной территории позднепалеозойских гранитоидов как S, так и I –типа. Минералого-геохимические критерии выражены как геохимические Cu, Pb, Zn, As ореолы. Следовало бы при этом подчеркнуть значение ореолов висмута. Минералого-геохимические критерии постулированы как шлиховые ореолы золота и рутила. Подчеркнем, в дискуссионном плане, что информативность последнего определяется не столько его присутствием в шлихах, сколько спецификой микроэлементного состава.

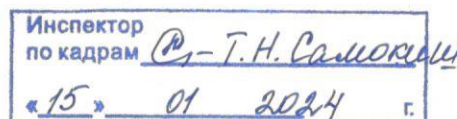
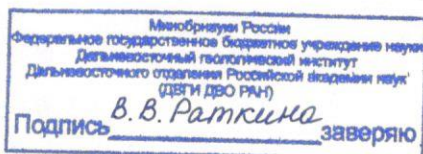
По тексту диссертации имеются замечания редакционного и терминологического плана. Они связаны с неточностью перевода или ошибочной транслитерацией терминов. Это затрудняет восприятие, но не нарушает смысловое содержание текста.

Отмеченные мелкие недочеты не относятся непосредственно к защищаемым положениям диссертации и не ставят под сомнение сделанные выводы. Формулировка защищаемых положений достаточно корректна и позволяет аргументированно обсуждать результаты исследований. Диссертация актуальна, содержит новые данные и практически значимые обобщения, которые будут способствовать повышению эффективности геолого-поисковых и геолого-разведочных работ в Центральном Вьетнаме.

В целом диссертационная работа Чан Ван Тиен является законченным научным исследованием. Рассматриваемая диссертация соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения. Автор работы Чан Ван Тиен заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Ведущий научный сотрудник ДВГИ ДВО РАН,
доктор геол.-мин. наук

В.В. Раткин



Я, Раткин Владимир Васильевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Раткин Владимир Васильевич

Ученая степень: доктор геолого-минералогических наук, шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация: 04.00.11 - геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений; металлогения

Ученое звание: старший научный сотрудник

Место работы, подразделение и должность: ФГБУП Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, лаборатория рудно-магматических систем, ведущий научный сотрудник

Индекс, почтовый адрес места работы: 690022, Приморский край, г. Владивосток, пр-т 100-лет Владивостоку, 159, ДВГИ ДВО РАН

Телефон, e-mail, рабочий телефон: +7 905 7723650, ratkin@yandex.ru

Подпись В.В. Раткина заверяю

Инспектор
по кадрам *Т. Н. Сашокиц*
15.01.2024

