

## Отзыв официального оппонента

на диссертацию, представленную на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по научной специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых, минерагения.

### **«Геологические условия локализации золотой минерализации в районе Фьюктхань-Фьюкшон провинции Куангнам-Куангнгай центрального Вьетнама»**

Автор: Чан Ван Тиен

Работа посвящена актуальной проблеме выявления потенциально перспективных месторождений золота на территории центрального Вьетнама в результате проведения различного рода прогнозных исследований на основе изучения геологического строения рудного района, рудного поля, собственно месторождения и его отдельных частей.

Практическая значимость работы несомненна, так как в настоящее время на исследуемой территории остро стоит вопрос по обеспечению сырьевой базы действующих предприятий по добыче и переработке золотых и комплексных руд за счёт выявления новых перспективных типов золотого оруденения.

Данные в работе рекомендации помогут заинтересованным сторонам, включая региональные власти, инвесторов и горнодобывающие компании, принимать более обоснованные решения, способствующие устойчивому развитию добычи золота в регионе и его экономическому процветанию.

В основу исследований положен значительный фактический материал, полученный автором в результате: документации 21 541 пог. м керна; лабораторно-аналитических исследований 201 образца керна проб из кварцевых жил, отобранных из 27 280 пог. м керна, по рудным интервалам и вмещающим породам, и из естественных обнажений; анализа геологических карт разных масштабов и геологических профилей по 127 наклонным скважинам оценочного бурения глубиной 100-500 м; статистической обработке 630 анализов, выполненных в лаборатории Вьетнамского института геологии и минералов.

Используя различные методы (геологические, петрологические, геохимические, минералогические) с разной степенью детальности, автор показал, что комплекс исследований позволяет спрогнозировать характер оруденения, рекомендовать перспективные площади для постановки поисково-разведочных работ на золото в изучаемом районе Фьюктхань-Фьюкшон провинции Куангнам-Куангнгай центрального Вьетнама.

Новым вкладом автора в исследовании района Фьюктхань-Фьюкшон является разбраковка признаков оруденения разной формационной принадлежности и разработка критериев оценки перспектив золото-кварцевого и золото-сульфидно-кварцевого оруденения, позволяющих с большой вероятностью определить масштабы оруденения, что имеет важное **практическое значение**.

Первая глава содержит литературный обзор истории геологического исследования района, обобщающие сведения о предшествующих работах по исследованию золотоносности территории, строении изучаемого района с подтверждением в результате проведённых собственных геологоразведочных работ присутствия выделенных ранее 5 этапов тектонических деформаций (D<sub>1</sub>-D<sub>5</sub>) и связи каждого этапа деформации с образованием рудовмещающей или рудоносной минерализаций. Приведённые данные в тексте диссертации подтверждают первое и часть второго защищаемых положений о значении сдвигов в контроле оруденения как в пределах рудных района (Центральный Вьетнам) и узла (Куангнам-

Куангнай) в целом, так и рудного поля (Фьюкшон) в частности: «В районе Фьюктхань-Фьюкшон геологическими наблюдениями и интерпретацией массовых замеров осевых плоскостей складок и тектонических трещин подтверждено 5 этапов деформаций (D<sub>1</sub>-D<sub>5</sub>). Со вторым этапом D<sub>2</sub> регионального тектонического сжатия связано формирование сдвигов, контролирующих золоторудную минерализацию».

Во второй главе рассмотрено геологическое строение золоторудных полей Фьюктхань и Фьюкшон и показаны закономерности распределения золотого оруденения и рудоконтролирующие факторы, построены и приведены необходимые графики, профили, отражающие полученные результаты минерального состава руд изученных золотоносных кварц-сульфидных тел участков Байдат и Байго. В данной главе проведено сравнение жильных рудных объектов с гигантским золотым месторождением Бендиго в Австралии, показана схожесть их в морфологии и структурной позиции, что позволяет рассчитывать на открытие новых слепых рудных тел в районе. Эти результаты исследований доказывают часть первого и второе защищаемое положение: «В пределах золоторудного поля Фьюкшон рудоносные зоны рудников Байдат и Байго локализованы в зоне окончания взбросо-сдвига. Золото-кварцевые жилы располагаются субпараллельно сланцеватости пород. Рудовмещающими являются послонные зоны тектонических нарушений, которые образовались на участке окончания взбросо-сдвига и осложняли западные крылья и замки антиклиналей. Важное значение в рудоконтроле имеют горизонты углеродистых кварц-серицитовых сланцев».

В главе три раскрыты детали геологического строения золоторудного поля Фьюкшон и приведены доказательства третьего защищаемого положения «Золоторудные месторождения представлены золото-кварцевой с низким содержанием сульфидов (3-5% суммы сульфидов) и золото-сульфидно-кварцевой (5-50% суммы сульфидов) типами. Оба типа имеют близкие геохимические характеристики, что указывает на их образование в едином гидротермальном процессе». Автором оценивались неразведанные запасы золота с применением закона Ципфа, и в результате проведённой модельной оценке золотых ресурсов Фьюктхань–Фьюкшон высказано предположение о самом крупном месторождении, которым является залежь Байдат. При соотношении некоторых параметров руд и запасов на золоторудных объектах рудных полей Фьюкшон–Фьюктхань выявлена положительная связь суммы сульфидов с запасами месторождений и отсутствие связи между средними содержаниями золота в рудах объектов и запасами.

В работе также упоминается положительная корреляция между пробностью золота и запасами месторождений Фьюктхань–Фьюкшон. Это утверждение является фактом известным только частично и подробно изучался на многих объектах в России не одним поколением геологов. В результате таких исследований выявлено, что информативность признака «пробность золота» к масштабу оруденения зависит при комплексном анализе и учитывании таких факторов как глубина формирования и зональность месторождений, изменчивость пробности золота в вертикальном разрезе, минеральные парагенезисы, уровень эрозионного среза и т.д.. Но автор не стал развивать данное направление в изучаемом районе несмотря на значительные наработки и имеющийся собранный и проанализированный материал. Полученные данные смогли бы полностью сформировать законченный образ провинции Куангнам-Куангнгай центрального Вьетнама.

В четвёртой главе автором приведён большой фактический материал по минеральному и элементному составу, текстурам и структурам руд в районе Фьюктхань–Фьюкшон, доказывающие последовательность рудообразования; по изотопному анализу серы сульфидов рудного поля Фьюкшон и его сравнение с изотопией серы сульфидов известных месторождений золота. Обобщения и статистическая обработка полученных аналитических данных позволили диссертанту совершенно обоснованно раскрыть четвёртое защищаемое положение «Минеральный состав руд рудных полей Фьюктхань и Фьюкшон сформирован в

4 стадии, разделённых 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. По геохимическим данным, изотопии серы сульфидов и газовой-жидким включениям в рудном кварце руды образовались в среднетемпературных условиях при участии глубинных флюидов». Несмотря на учёт множества факторов при разработке модели формирования золотых месторождений, автору удалось определить особенности условий, необходимые для образования руды и формирования золотых месторождений на исследуемой территории. Диссертант подметил основную закономерность гидротермально-метасоматического процесса и условий формирования золотосодержащих минеральных ассоциаций, протекающих при средних температурах, но с несомненным участием глубинных флюидов.

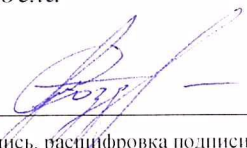
В пятой главе по результатам интерпретации всех рассмотренных и полученных данных составлена геолого-генетическая модель формирования золотого оруденения месторождения, включающая минералого-геохимические, геолого-геофизические, геолого-геофизико-минералого-геохимические поисковые критерии и признаки, основанная на модели, предложенной коллективом ЦНИГРИ (Константиновский М.М. и др., 1990) *золото-мышьяково-сульфидного оруденения в складчатой структуре в горизонте слюдисто-кварцево-карбонатных пород в сложноскладчатой структуре, образующей блок среди гранитоидов.*

В целом, несмотря на сделанные замечания, исследования Чан Ван Тиена, обобщённые в его диссертационной работе создают хорошую основу для формационно-генетического анализа и оценки перспектив золотого оруденения в районе Фьюктхань-Фьюкшон провинции Куангнам-Куангнгай центрального Вьетнама.

Диссертационная работа автора объёмом 112 страницы, состоящая из введения, 5 глав, заключения и списка литературы из 96 наименований – это системная теоретическая разработка, достаточно аргументированная, отвечающая требованиям, предъявленным к кандидатским диссертациям. Основные научные положения раскрыты и ранее были опубликованы автором в 8 работах, в том числе 4 статьях, рекомендованных ВАКом, и 4 тезисах докладов, сделанных на научных конференциях.

Считаю, что рассматриваемая диссертация соответствует всем требованиям ВАК к диссертациям на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых, минерагения, а её автор Чан Ван Тиен заслуживает присуждения искомой учёной степени.

Официальный оппонент –  
кандидат геолого-минералогических наук,  
старший научный сотрудник отдела  
экзогенных месторождений  
благородных металлов  
ФГБУ «ЦНИГРИ»



(подпись, расшифровка подписи)

Позднякова Наталья Николаевна

Позднякова Наталья Николаевна, старший научный сотрудник отдела экзогенных месторождений благородных металлов ФГБУ «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов», к.г.-м.н.

117545, г. Москва, Варшавское шоссе, дом 129, корпус 1, ФГБУ «ЦНИГРИ»

Телефон, e-mail, рабочий телефон: лич. +7(916)646-24-31, natali-silver@bk.ru, раб. +7(495)315-27-56

28.12.2023.

*Подпись Поздняковой Н.Н. заверено*  
*Начальник*  
*отдела кадров*



*А.А. Аношкин*