

## ОТЗЫВ

На диссертацию Де Ла Нуэс Колон Дэйси «Условия образования и вопросы золотоносности месторождения Сан Фернандо и других колчеданных объектов центральной Кубы», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения (25.00.11).

Диссертация Де Ла Нуэс Колон Дэйси состоит из 5 глав, введения и заключения, объемом текста 109 страниц, включая 53 авторских рисунка и фотографий аншлифов, 6 таблиц. Список использованной литературы насчитывает 65 наименований. Основные положения диссертации опубликованы в 8 работах, включая 3 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК и доложены на ряде всероссийских и международных конференциях.

Актуальность и научно-практическая значимость данной работы достаточно высокая и обусловлена, в первую очередь, полученными новыми данными по геологическому строению района и условиям локализации золотосодержащей цинково-медной колчеданной минерализации в свите Лос-Пасос, что дает возможность предположить наличие новых золотосодержащих и золоторудных объектов в пределах изученной и сопредельных территорий и, таким образом, способствует расширению минерально-сырьевой базы и металлогенического потенциала Центральной Кубы.

Три защищаемых положения и заключение базируются на результатах полевых и камеральных работ автора, а также значительных фактических материалах, собранных и обработанных лично автором на месторождениях Сан-Фернандо, Индэпэндэнсия, Антонио и Лос-Серрос. При обработке материалов использованы современные компьютерные и аналитические технологии.

Первая глава «Геологическое строение Кубы» носит компилятивный характер. В ней подробно описаны административное деление Кубы, рельеф, климат, реки и озёра, географическое положение. Приводятся сведения о региональной геологии Кубы, ее положении в пределах Карибской плиты и сопоставление геологического строения с Северо-Американской плитой. Делается важный вывод, что на границе раздела Карибской и Северо-Американской плит возникают зоны или блоки горных пород, заключённые в серпентинитовой матрице, базальты и осадочные породы в переходных зонах к зонам меланжа. В дальнейшем приводятся данные по геологическому строению Центральной Кубы и позиции колчеданных месторождений. Делается важный вывод что месторождение Сан-Фернандо сложено меловыми вулканогенно-осадочными породами, которые характеризуются пирокластическими и субвулканическими фациями кислого и среднего состава. Они относятся к бимодальному вулканизму, возникающему преимущественно в

подводных и локально субаэральных условиях. Выводы автора о пространственной связи колчеданных руд преимущественно с гидротермально измененными кислыми туфами, брекчиями и андезит-дацитовыми порфирами возражений не вызывают. Глава прекрасно иллюстрирована. Содержание главы особых замечаний не вызывает, хотелось бы только более четкого геологического обоснования выделения Центральной Кубы в пределах геологических структур Кубы (рис 1.5, 1.6.).

Вторая глава «Минеральный состав руд и минералого-геохимическая зональность месторождения Сан Фернандо» содержит материалы для обоснования первого и второго защищаемых положений.

Для обоснования первого защищаемого положения (раздел 2.1.) автором приводятся результаты исследований по морфологии рудных тел, их минеральному составу, последовательности минералообразования и текстурно-структурным характеристикам.

Автором установлено, что для руд характерны идиоморфный пирит, аллотриоморфный халькопирит; в некоторых случаях наблюдается колломорфный пирит-мельниковит в халькопирите, а также эмульсия халькопирита в сфалерите. Пирит представлен различными морфологическими разновидностями в связи с большей или меньшей степенью раскристаллизации. Есть идиоморфные кристаллы, иногда таблитчатые и колломорфные порфиробластовые выделения. Показано, что выделенные типы руд - медные, цинково-медные и пиритовые, имеют сходный минеральный состав, текстуры и структуры, но отличаются количественными параметрами рудных минералов.

С помощью электронно-зондового микрорентгеноспектрального анализа диагностированы минералы, которые не были обнаружены методом рудной микроскопии из-за их небольшого размера - электрум и алтаит. Это существенно дополняет диагностику руд месторождения Сан Фернандо и распределение в них благородных металлов. В целом, первое защищаемое положения можно считать доказанным.

Из замечаний можно выделить два. 1. Отсутствие диагностического травления сульфидов руд. В связи с этим, не показаны в полном объеме колломорфные и фрамбоидальные структуры, весьма характерные для семейства колчеданных месторождений. 2. Первичное рудообразование по мнению автора связано с гидротермальным этапом (рис. 2.5). В то же время в тексте и таблице не приводится его расшифровки – гидротермально-осадочный, гидротермально-метасоматический или совокупность обоих процессов рудообразования(?), что является весьма вероятным, а наличие порфиробластеза может свидетельствовать о наличии метаморфогенно-гидротермальной стадии перекристаллизации и частичного переотложения рудного вещества.



Второе защищаемое положение обосновывается разделом 2.2. «Вертикальная и латеральная минеральная зональность месторождения Сан-Фернандо». Установлены три линзовидные рудные залежи. В основании каждой из них распространены пиритовые руды (лучше было бы использовать термин «медно-колчеданные руды» как это принято для руд месторождений колчеданного семейства с высокими содержаниями пирита и халькопирита, термин «пиритовые руды» несколько вводит в заблуждение читателя). Пиритовые руды сменяются выше медными и перекрываются цинково-медными рудами, образуя своеобразную, не типичную для колчеданных месторождений минералого-геохимическую зональность. Существование на месторождении линейной крутопадающей штокверковой зоны север-северо-западного простирания подтверждаются распространением золота, серебра и пирита на уровнях 70 м и 80 м, а также халькопирита на уровне 70 м. Анализ распространения рудных компонентов и минералов позволил автору выделить две рудоносные зоны – западную и восточную. Самые высокие концентрации меди и цинка наблюдаются на северо-востоке и юго-западе месторождения на глубине 60 – 85,0 м и 125–160 м. Именно они отличаются высокой золотоносностью и сереброносностью.

Явным достижением является вывод, что прожилково-вкрапленные руды слагают зоны линейных штокверков крутого падения, в которых могут располагаться собственно золоторудные залежи, которые должны включать и линзовидные рудные тела. Сделанный вывод имеет также и значительное практическое значение, расширяя минерально-сырьевую базу месторождения. На основании полученных данных и с учетом тектонической позиции месторождения, составлена прогнозная схема на золотое оруденение. Выделенные перспективные зоны имеют крутое падение и, в основном, северо-западное простирание.

Таким образом, второе положение доказано в полной мере. В то же время, ряд утверждений автора носит дискуссионный характер, отметим следующее.

В тексте работы не нашла своего объяснения установленная зональность, не характерная для колчеданных месторождений. По мнению рецензента, такая зональность определяется, в первую очередь, многостадийным процессом рудообразования и наличием метаморфогенной стадии, приведшей к частичному перераспределению вещества.

Спорным является утверждение о более позднем развитии штокверковых руд по отношению к стратифицированным, т.к. штокверковые руды формируют зону подводящего канала так, как показано автором на примере месторождений типа «Куроко».

В главах 3 и 4 приведены доказательства третьего защищаемого положения.

Раздел 3.1. посвящён геологической и минералого-геохимической характеристикам колчеданных месторождений Центральной Кубы. Показано, что колчеданные руды

рассмотренных объектов имеют сходный минеральный состав и текстуры, в то же время, на западе преобладают медно-колчеданные месторождения с сопутствующими золоторудными объектами. На востоке распространены медно-цинковые колчеданные месторождения с баритом и золото-серебряными объектами. В разделе 3.2 приведено выделение геологических структур в Центральной Кубе по магнитометрии и аэрогамма-спектрометрии. Магнитометрические и радиометрические данные показывают, что рассматриваемые колчеданные месторождения локализованы в блоках разного строения, что не противоречит намеченной широтной металлогенической зональности.

В главе 4 показаны существенные различия сравниваемых объектов по содержаниям основных и попутных компонентов Cu, Zn, Au и Ag. Для рудопроявлений характерны низкие содержания благородных металлов, составляющие до 1 г/т Ag и Au, и бедные медью и цинком руды. Для месторождений Антонио и Индепенденсия характерны средние содержания серебра и низкие концентрации золота. Содержание глав 3 и 4 полностью доказывают третье защищаемое положение.

В виде рекомендации к данному разделу отметим следующее. Состав руд месторождений колчеданного семейства и их минералого-геохимические характеристики тесно связаны с составом и химизмом вулканогенных формаций, являющихся рудовмещающими, а, в ряде случаев, и рудоносными. Рецензент рекомендует автору в дальнейшей своей работе уделить внимание и этому вопросу.

В 5 главе рассмотрены вопросы генезиса золото-серебряной минерализации. Сделан вывод, что часть золото-серебряных руд формировалась после колчеданных. На этой основе прогнозируется возможность обнаружения скрытых месторождений золота на западе и золото-серебряных на востоке исследованного района.

Не смотря на сделанные замечания, диссертация Де Ла Нуэс Колон Дэйси представляет законченную, логично построенную работу и оставляет хорошее впечатление.

Несомненны достижения автора в изучении геологического строения и вещественного состава руд месторождения Сан-Фернандо, установлении в его пределах вертикальной и латеральной минералого-геохимической зональности, а также зонального распределения минеральных типов месторождений в пределах Центральной Кубы. Результаты, полученные в этих областях, являются новыми и интересными. Основные цели работы, заявленные во введении, достигнуты.

Основные положения диссертации хорошо обоснованы большим объемом самостоятельно полученного полевого, лабораторного и камерального фактического материала. Вся работа, ее структура, содержание и выводы ориентированы на решение практических задач, и в этом смысле, не вызывает сомнений большое практическое



значении диссертации. Составной частью работы являются практические рекомендации о возможности выявления перспективных золоторудных площадей в районе Центральной Кубы, прогноз продолжения на глубину на месторождении Сан-Фернандо пластово-линзовидных залежей медно-цинковых руд и крутопадающего линейного штокверка с золоторудной минерализацией, рекомендации по золотоносности рудных отвалов на месторождении Сан-Фернандо, освоение которых методом кучного выщелачивание может дать быстрый экономический эффект.

Содержание автореферата полностью отвечает содержанию диссертационной работы. Основные положения диссертации опубликованы в 8 работах, включая 3 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК в одной, из которых диссертант выступает в качестве единственного автора и доложены на ряде всероссийских и международных конференциях.

По своему научному уровню, содержанию, актуальности, важности и обоснованности выводов, рассматриваемая работа в целом отвечает высоким требованиям, предъявляемым в настоящее время к кандидатским диссертациям, а ее автор Де Ла Нуэс Колон Дэйси достойна присвоению ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.10 – Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения (25.00.11).

Заведующий отделом  
цветных металлов ФГБУ «ЦНИГРИ»,  
кандидат геолого-минералогических наук

  
В.В. Кузнецов

Подпись В.В. Кузнецова заверяю  
Начальник отдела кадров и социального развития  
ФГБУ «ЦНИГРИ»

  
Л.А. Ацифрова



Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов (ФГБУ «ЦНИГРИ»).

Адрес: Варшавское шоссе, д. 129, корп. 1, Москва 117545

Телефон: (495) 313-06-38, e-mail: tsnigri@tsnigri.ru