

УДК 553.061.11+553.435/.444(574.42)

ГЕОЛОГИЯ

М. С. КОЗЛОВ, Ф. Г. ДАВИДОВ

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СУЛЬФИДНЫХ РУД НА КОЛЧЕДАННО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ РУДНОГО АЛТАЯ

(Представлено академиком В. И. Смирновым 6 VI 1975)

Для многих медноколчеданных и колчеданно-полиметаллических месторождений (в частности, для месторождений Рудного Алтая) установлено, что одновременность формирования серноколчеданных руд, с одной стороны, медных и полиметаллических — с другой. Ряд исследователей связывает этот факт с пульсационным поступлением металлоносных растворов и изменением режима S, Fe и других компонентов в ходе тектоно-магматического этапа (^{1, 4, 5, 8}). Вторая группа исследователей (^{2, 3, 7, 9}) пришла к выводу о длительном перерыве между становлением серноколчеданных и медно-полиметаллических руд и их возможной связи с разными этапами развития региона. Излагаемые в нашей работе новые факты, полученные при детальном картировании некоторых карьеров Рудного Алтая (Зырянковского и Тишинского), свидетельствуют в пользу второй точки зрения.

Серноколчеданные рудные тела сложены обычно пиритом, ассоциирующим с кварцево-хлорит-серицитовым парагенезисом нерудных минералов. Полиметаллические руды сопровождаются кварцитами выщелачивания; главные рудные минералы парагенезиса — сфалерит, галенит, халькопирит, пирит; нерудные — кварц, серицит, доломит.

На Тишинском месторождении серноколчеданное оруденение связано с вулканогенно-осадочными породами эйфельского яруса (в том числе и субвулканическими интрузиями) и локализуется в висячем боку крупного Марьинского разлома (рис. 1Б). Серноколчеданные руды — сплошные, реже пестчатополосчатые, сложены тонко- или мелкокристаллическим грабобластовым агрегатом пирита (до 25—50%), прохлорита, гидрофенгита и кварца. В наименее метаморфизованных участках устанавливается присутствие мельпиковита. Вместе с вмещающими породами зона серноколчеданного оруденения повсеместно подверглась дислокационному метаморфизму. При рассланцевании руды приобрели полосчатость, нередко в двух направлениях. Плосчатый характер полосчатости наблюдается при понижении содержания пирита до 15—20%; в таких участках обогащенные пиритом полосы гофрированы, часто разорваны. В последнем случае распределение пирита напоминает структуру млечного пути. В наиболее рассланцеванных участках пирит образует резко уплотненные линзы, строго параллельные плоскостям рассланцевания.

Главная полиметаллическая залежь Тишинского месторождения вместе с сопровождающими ее метасоматитами располагается в лежащем боку Марьинского разлома и ориентирована под углом от 5 до 10° к его простиранию, примыкая к нему в западной части; многочисленные мелкие рудные тела располагаются непосредственно в зоне разлома. Медно-колчеданные, колчеданно-полиметаллические и полиметаллические руды характеризуются полосчатостью, массивными, прожилковыми, редко — брекчиевидными текстурами и гипидиоморфнозернистыми, скелетными, субграфическими структурами. Признаки пострудного метаморфизма проявлены локально в контактовых зонах рудных тел и выражены в перекристалли-

зации руд, появлении порфировласт сфалерита, «очищенного» от эмульсионной вкрапленности халькопирита, изгибе двойниковых полосок в сфалерите и трещин спайности в галените и т. д.

Форма полиметаллической залежи контролируется разрывами северо-западного и северо-восточного простираний, смещающими Марьинский разрыв и серноколчеданные руды. Полиметаллические руды и сингенетичные им метасоматиты (кварциты, кварцевые жилы, серицитизированные и калишпатизированные породы и др.) отчетливо паложены на динамосланцы. Массивные сплошные полиметаллические руды в ряде случаев цементируют брекчию интенсивно рассланцованных пород. Полиметаллические руды локализуются также в швах продольных разрывов, по ко-

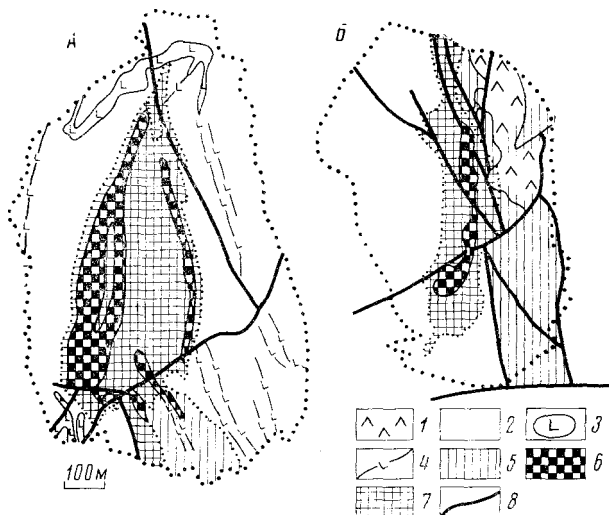


Рис. 1. Схема соотношения руд и окорудноизмененных пород серноколчеданного и медно-полиметаллического этапов. А — Зыряновский карьер, Б — Тишинский карьер. 1 — среднедевонские субвулканические андезитовые порфиры; 2 — среднедевонский вулканогенно-осадочный комплекс; 3, 4 — нижнекаменноугольные габбро-диабазы; 5 — малые тела. 4 — дайки; 5 — серноколчеданные руды и окорудноизмененные породы I этапа; 6 — медно-полиметаллические руды; 7 — окорудноизмененные породы II этапа; 8 — разрывы

торым приведены в соприкосновение листоватые хлорит-серицит-пиритовые динамосланцы с умеренно-трещиноватыми алевролитами. Такие жилы, одна из которых показана на рис. 2, подчиняясь в целом господствующему простиранию анизотропии, в деталях располагаются под углом к рассланцеванию и ориентировке линз пирита, имеют секущие трещиноватость апофизы. В альбандах тел отчетливо проявлены окорудные метасоматические изменения боковых пород.

На Зыряновском месторождении (рис. 1А) устанавливаются соотношения разновозрастных сульфидных парагенезисов с интрузиями габбро-диабазов нижнекаменноугольного возраста. Для серноколчеданных руд Зыряновского месторождения характерны неравномернослоистые, участками лепочные текстуры, обусловленные чередованием существенно сульфидных и кварцево-гидросерицитовых слоев. Сульфидные слои сложены темно-серым землистым тонкоглобулярным мельниковитом, замещаемым пиритом. Безрудные слои также содержат метаколлоидные почковидные стяжения сульфидов, имеющие концентрически зональное строение. Повсеместно проявленный дислокационный метаморфизм руд, по интенсивности аналогичный метаморфизму вмещающих пород, выражен в перекристаллизации мельниковита в гранобластовый агрегат тонкокристалличе-

ского пирита с порфиробластами «ситовидной» структуры, в образовании стилолитовых структур с расчленением обогащенных сульфидами прослоев, в перераспределении сульфида по плоскостям расслаивания.

Как и на Тишинском месторождении, сплошные и прожилково-вкрапленные полиметаллические руды характеризуются структурами отложения и замещения, реже — структурами распада твердых растворов. Пост-

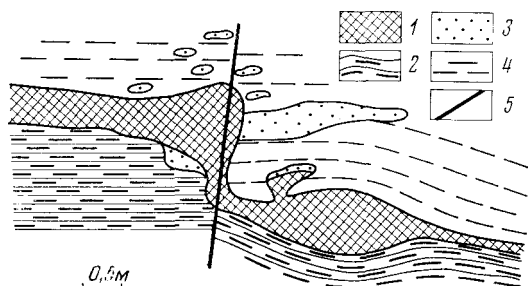
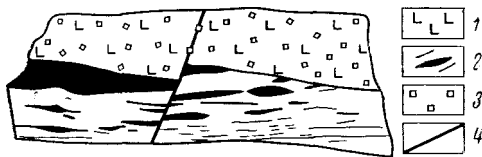


Рис. 2. Взаимоотношение серноколчеданного и полиметаллического оруденения. Тишинский карьер, уступ 688 м, западный борт. 1 — полиметаллическая руда; 2 — серицит-хлорит-пиритовый сланец; 3 — кварцевые жилы и прожилки; 4 — серицитизированный алевролит; 5 — разрыв

рудный метаморфизм проявлен локально. Дайки нижнекаменноугольных габброидов рассекают серноколчеданную зону. При этом слои и кулисообразные системы линз, обогащенные агрегатом мельничковита и пирита I, резко срезаны контактовой поверхностью и нигде не проникают внутрь интрузива (рис. 3). В зоне экзоконтакта наряду с перекристаллизацией сульфидов и силикатов, сопровождающейся укрупнением пирита, наблюдается уменьшение его количества. Габбро-диабазы нередко содержат равномерную вкрапленность кристаллов пирита II размером 1—2 мм. Неде-

Рис. 3. Взаимоотношение габбро-диабазы с серноколчеданной рудой. Зырянковский карьер, уступ 290 м, восточный борт. 1 — габбро-диабаз; 2 — слои и линзы микрокристаллического пирита в серицитизированном алевролите; 3 — кристаллы пирита; 4 — разрыв



формированные кристаллы пирита II используют также тонкие трещины, вдоль которых наблюдаются смещения контактов даек, обогащенных пиритом линз и слоев, перекристаллизация и укрупнение протопирита.

В пределах зоны полиметаллического оруденения габброиды подвергаются окварцеванию (выплоть до перехода в хлоритсодержащий кварцит) и содержат вкрапленность и прожилки галенита, сфалерита, среднезернистого пирита.

На Тишинском и на Зырянновском месторождениях отчетливо проявлено положение полиметаллического парагенезиса на минеральный парагенезис серноколчеданного этапа, выраженное его кислотным выщелачиванием, окремнением, растворением, перекристаллизацией и переотложением протопирита.

Оценивая время формирования рассмотренных этапов сульфидного оруденения, следует отметить, что изложенные данные согласуются с выводом (^{7, 9}) об образовании серноколчеданных залежей в период фумарольной деятельности. О их девонском возрасте свидетельствует также наличие обломков сплошного серного колчедана и пиритовых кварцитов в туфах и конгломератах девонских толщ Лешинского, Зырянновского и Бухтарминского районов, а также ксенолитов пиритовых кварцитов в верхневизейских лавах в районе Зырянновского месторождения. Полиметаллический этап проявился не ранее позднего палеозоя. Геотектонически девонский вулканизм отвечает этапу орогенного развития каледонского цикла, тогда как поздне-нижнекаменноугольный тектоно-магматический этап ознаменовал герцинскую переработку каледонид (⁶). Разновременность

Формирования серпоколчеданных и полиметаллических парагенезисов и механизм их взаимоотношений при образовании колчеданно-полиметаллических месторождений раскрыты Д. П. Григорьевым (³), В. И. Смирновым (⁷) и др. как механизм химического взаимодействия сульфидов Fe с несульфидными растворами Pb, Zn и Cu. Устанавливаемую же для ряда рудных районов (в частности, Рудного Алтая) принадлежность рассмотренных этапов рудообразования к различным тектоно-магматическим этапам можно удовлетворительно объяснить лишь наличием региональных ореолов миграции Cu, Pb и Zn, неизмеримо больших по площади, чем расположенные среди них серпоколчеданные залежи. Причиной возникновения подобных ореолов, по нашему мнению, является региональный метаморфизм.

Восточно-Казахстанское
территориальное геологическое управление

Поступило
24 V 1975

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Б. И. Вейц, Минералогия полиметаллических месторождений Рудного Алтая, т. 3, Алма-Ата, 1959. ² Д. П. Горжеский, Г. Г. Королев, И. В. Крейтер, Тез. докл. Междунаро. геохим. конгр., т. 1, М., 1971. ³ Д. П. Григорьев, Зап. Всесоюз. мин. об-ва, в. 1 (1949). ⁴ А. Г. Жабин, ДАН, т. 215, № 3 (1974). ⁵ П. Ф. Иванкин, П. М. Митряева, Изв. АН СССР, сер. геол., № 9 (1956). ⁶ М. С. Козлов, Геол. и геофиз., № 8 (1974). ⁷ В. И. Смирнов, В кн.: Генезис эндогенных рудных месторожд., М., 1968. ⁸ В. Б. Чекваидзе, И. З. Исакович, Сов. геол., № 6 (1971). ⁹ Ф. В. Чухров, Изв. АН СССР, сер. геол., № 1 (1974).