

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ В РУДАХ ПОДОЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Месторождение состоит из нескольких рудных тел, залегающих согласно с вмещающими их породами. Среди них выделяется Основное рудное тело, которое содержит около 80% рудной массы. Изучение этого тела позволило выявить в его кровле «рудные холмы», которые располагаются в узлах пересечения зон повышенных концентраций рудных элементов, трассирующих «рудоподводящие» разломы широтного, северо-восточного и северо-западного направлений [Скуратов, 1998]. Для изучения распределения рудообразующих элементов в контуре Основной залежи использовались материалы более 2000 проб рядового и группового опробования руд, проводившегося Юго-Восточной экспедицией ПГО «Башкиргеология». Исследовались зональности для меди, цинка и свинца, имеющие наибольшую экономическую и генетическую значимость.

Медь. В плане залежи выделяются несколько центров высоких содержаний меди. Они находятся вдоль широтной зоны тектонических нарушений и резко пониженного рельефа подошвы рудного тела. Наибольшие по объему рудной массы центры расположены в ее середине (рис.). Зоны повышенных содержаний меди имеют в плане концентрическую зональность, с центрами которой совпадают максимальные высоты «рудных холмов». На разрезах отчетливо прослеживаются элементы стратиформного и симметричного строения. Так, на западном фланге залежи, где разрез проходит на некотором удалении от «рудного холма», установлен стратиформный тип зональности. В центре залежи, где разрез пересекает «рудный холм», выявлена симметричная зональность.

Цинк. В плане основного рудного тела зональность по цинку имеет секущее северо-западное направление в отличие от зональности по меди (рис.). Большинство центров повышенных содержаний цинка удалено от котловин в рельефе подошвы. Как для меди, так и для цинка характерна зональность, близкая к концентрической. На разрезах для цинка видна четкая стратиформная зональность. Зоны повышенных содержаний цинка меньше по объему и, как правило, не совпадают с зонами повышенных концентраций меди в рудах.

Свинец. В плане залежи вектор зональности по свинцу ориентирован вкрест простирания и совпадает с направлением зональности по цинку. В целом строение зональности и зоны максимальных содержаний цинка и свинца совпадают и контролируются одними и теми же «рудными холмами». Это совпадение указывает на наличие определенной зависимости между распределением свинца и цинка в рудах.

Закономерности распределения в плане залежи тектонических нарушений, «рудных холмов», концентраций меди, цинка и свинца указывают на наличие определенной зависимости между ними. Так, «рудные холмы», расположенные вдоль широтных нарушений, определяли распределение меди и соответственно халькопирит-пиритовой минеральной ассоциации. «Рудные холмы», выявленные вдоль зон нарушений северо-западного направления, контролировали распределение цинка и свинца. Последние наиболее полно представлены в сфалерит-пиритовой и галенит-полиметаллической минеральных парагенетических ассоциациях. «Рудные холмы», расположенные вдоль тектонических нарушений северо-восточной ориентировки, контролировали распределение серы пиритной. Это отчетливо выявлялось нами на западном и северном флангах рудного тела, где отсутствуют зоны высоких концентраций меди, цинка и свинца.

Для выяснения строения «рудных холмов» было проведено крупномасштабное минералогическое картирование по керну скважин. В результате картирования в породах подошвы залежи под «рудными холмами» установлены зоны дробления

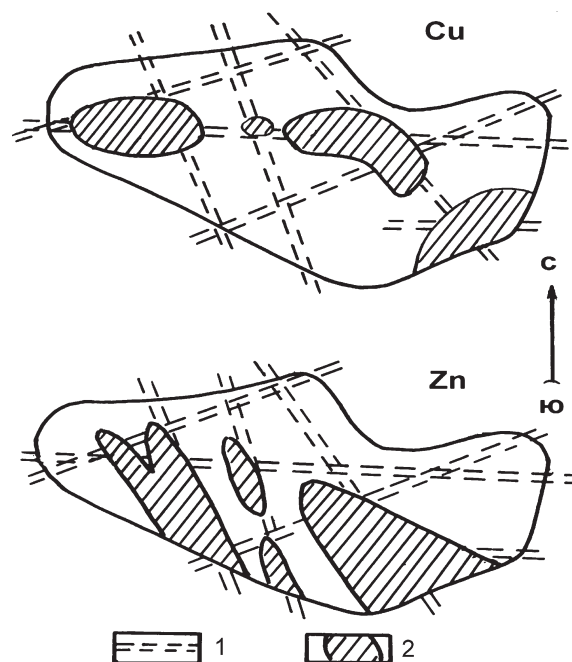


Рис. Схема распределения высоких концентраций меди (>4%) и цинка (>5%) в контуре Основной рудной залежи Подольского месторождения. Составил В.Н. Скуратов по данным ЮВ экспедиции ПГО «Башкиргеология».

1 – зоны рудоконтролирующих разломов; 2 – зоны высоких концентраций Cu и Zn

и интенсивно измененных метасоматических пород. Выше по разрезу, в рудном теле выявлены брекчиевые текстуры. В кровле рудного тела вблизи «рудных холмов» установлены брекчиевидные и колломорфные текстуры, а в вулканомиктовых породах, перекрывающих рудное тело, широко представлены рудокласты и слоистые руды. Среди рудокластов установлены обломки серноколчеданных, медных и медно-цинковых с галенитом руд. В рудном теле в зонах распространения стратиформной зональности установлено переслаивание слоистых руд и вулканомиктовых пород.

Приведенные данные, полученные в ходе геохимического и минералогического картирования руд, указывают на то, что «рудные холмы» совпадают с местами выхода рудных гидротерм на дно палеодепрессии в подводных условиях.

Изучение зональности по разрезам для меди, цинка и свинца выявляет тенденцию повышения концентраций этих металлов к кровле залежи. Создается впечатление, что названные металлы отлагались одновременно, хотя и из различных рудоподводящих каналов. В то же время, в штуфах из зон рудоподводящих каналов, в которых удавалось наблюдать взаимоотношения всех минеральных парагенетических ассоциаций, установлена стандартная для колчеданных месторождений Южного Урала последовательность формирования ассоциаций: пиритовая, халькопирит-пиритовая, сфалерит-пиритовая, галенит-полиметаллическая. Эти противоречия разрешаются, если представить, что по зонам рудоподводящих каналов, проходящих от подошвы к кровле, поступление эволюционировавших во времени растворов шло пульсационно. Объемы поступавших растворов были различны, и соответственно этому различны были и размеры «рудных холмов». Наиболее высоки медноколчеданные холмы. Во время пауз, когда сокращалось поступление гидротерм в зону разгрузки, шло разрушение «рудных холмов». Серноколчеданное, медноколчеданное или цинковоколчеданное вещество разрушающихся «рудных холмов», заполняя неровности рельефа, перекрывало руды, лежащие у подножия холмов, и формировало рудное тело с нетипичной зональностью. В то же время, в зонах рудоподводящих каналов, не испытывавших разрушения, сохраняется стандартная для колчеданных месторождений последовательность формирования минеральных парагенетических ассоциаций.

Полученные данные по распределению текстурных особенностей руд и вмещающих их пород, а также закономерности распределения меди, цинка и свинца в рудах подтверждают то, что «рудные холмы» росли над местами выхода рудных гидротерм на дно палеодепрессии. После резкого уменьшения выхода гидротерм на дно палеодепрессии начинают преобладать процессы разрушения «рудных холмов» и перекрытия Основного рудного

тела вулканомиктовыми породами, которые содержат обломки серного, медного и медно-цинкового типов руд. С этого времени начались процессы внутрирудной перекристаллизации, отложившегося ранее вещества. Этот вывод подтверждается отсутствием первичных геохимических ореолов в породах кровли и распространения в них вторичных ореолов [Баранов, 1987].

Закономерная смена во времени минеральных парагенетических ассоциаций, образующих элементы стратиформной зональности, указывает на то, что формирование руд Подольского месторождения шло пульсационно из растворов, эволюционировавших во времени.

Парагенетическая связь рудообразования и магматизма, установленная для Подольской субмаринной вулканической кальдеры [Серавкин, Косарев, 1983], указывает на то, что одним из источников энергии рудообразующего процесса, вероятно, был магматический очаг. Положительная корреляция между изотопией стронция вулканитов и изотопией серы руд колчеданных месторождений Южного Урала, позволила сделать А.С. Бобохову [1994] вывод о парагенетической связи вулканизма и рудообразования. В то же время, диапазон значений $\delta^{34}\text{S}$ сульфидов в рудах и вмещающих их породах варьирует от $-17,5$ до $+4,5$ ‰ [Гаррис и др., 1979; Засухин, 1982]. Эти данные указывают на возможность участия в рудообразующих растворах морской воды.

Литература:

Баранов Э.Н. Эндогенные геохимические ореолы колчеданных месторождений. М.: Наука, 1987. 296 с.

Бобохов А.С. Эволюция палеозойского магматизма Южного Урала по геохимическим и изотопным данным и проблема формирования континентальной коры: Препринт доклада Президиуму Уфимского научного центра РАН. Уфа, 1994. 44 с.

Гаррис М.А., Тимергазина А.К., Аршинов Ю.П. Изотопные данные о генезисе и возрасте Подольского колчеданного месторождения // Минералогия и геохимия сульфидных месторождений и рудоносных комплексов Южного Урала. Уфа: БФАН СССР, 1979. С. 48–53.

Засухин Г.Н. Геохимические особенности пиритов эндогенного ореола Подольского медноколчеданного месторождения // Вопросы минералогии, геохимии и генезиса полезных ископаемых Южного Урала. Уфа: БФАН СССР, 1982. С. 63–69.

Серавкин И.Б., Косарев А.М. Палеовулканическая история формирования Подольского рудного поля и месторождения (Южный Урал) // Геология рудных месторождений. 1983. Т. 25. № 5. С. 72–86.

Скуратов В.Н. Рельеф кровли Подольского месторождения // Ежегодник–1996 / ИГ УНЦ РАН. Уфа. 1998. С. 85–86.