

Таким образом, в пределах Юбилейного рудного поля намечаются геохимические зоны с различной подвижностью рассмотренных элементов. В целом данную зональность можно считать соответствующей модели конвективной системы: Cu, Ni, Sr выщелачиваются нисходящими нагревающимися морскими водами; в центральной части ячейки процессы выщелачивания сочетаются с привносом и перераспределением вещества восходящими гидротермами. Можно предполагать, что область выноса Cu, охватывающая подрудные и рудовмещающие толщи (b-br<sub>1-2</sub>), имеет субрегиональный характер. Зоны выноса, возникающие в связи с формированием колчеданных месторождений и рудопоявлений, видимо сливаются между собою. Низкие концентрации Cu (1–16 г/т) в эффузивных базальтах b-br<sub>1-2</sub>, безрудной Самарской антиклинали, расположенной между Бурибаевском и Юбилейном рудными полями, установлены

П. Спадея (P. Spadea) [2]. Вполне вероятно, что эффективность выноса усиливается мелкими и недолго живущими конвективными ячейками, связанными с внедрением субвулканических интрузий. Это находит подтверждение в наличии вокруг субвулканических тел ореолов эпидотизации [1] и в пониженных концентрациях Cu, Co, Ni, Sr в субвулканических кислых породах в разрезе по р. Таналык, по сравнению с таковыми Юбилейного месторождения (табл. 1–3).

**Литература:** 1. *Захарова А. А.* Типы метаморфизма эвгеосинклинальных толщ западного борта Магнитогорского мегасинклинория // Магматизм и метаморфизм Южного Урала. Уфа, 1980. С. 27–36. 2. *Spadea P., Kabanova L., Scarrow J. H.* Petrology, geochemistry and geodynamic significance of Mid-Devonian boninitic rocks from the Baimak-Buribai area (Magnitogorsk zone, Southern Urals) // *Ofioliti*. 1998. V. 23. N 1. P. 17–36.

**Г. Н. Пшеничный, Н. Г. Рыкус, Н. В. Панова**

## К ГЕОХИМИИ ЗОЛОТА И СЕРЕБРА В РУДАХ УЗЕЛЬГИНСКОГО МЕДНО-ЦИНКОВОКОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Являясь неизменными спутниками колчеданного оруденения, золото и серебро постоянно присутствуют во всех минеральных типах сульфидных руд Узельгинского месторождения, где ведут себя как типичные халькофильные элементы. В связи с этим, для выяснения основных геохимических особенностей золота и серебра на всем протяжении процессов рудообразования Узельгинского месторождения, целесообразно рассматривать содержания этих элементов лишь в сплошных сульфидных рудах. Это обусловлено тем, что содержание сульфидной составляющей во вкрапленных рудах может колебаться в очень широких пределах. Поэтому истинные закономерности распределения в прожилково-вкрапленных рудах золота и серебра могут оказаться в значительной степени затуманенными или даже искаженными. В объемах рудных тел

и колчеданных залежей оба элемента распределяются очень неравномерно, отражением чего являются большие диапазоны колебаний их содержаний в пробах рядового опробования (табл. 1).

Как следует из табл. 1, эта неравномерность проявляется по месторождению в целом и в пределах каждого из сортов (минеральных типов руд). При этом диапазоны вариаций содержаний золота и серебра (в рядовых пробах) последовательно расширяются в следующем ранжированном ряду сортов (минеральных типов) руд: СК → МК → ЦК → МЦК (расшифровка аббревиатур дана в таблице 1). Средние содержания золота и серебра в рудах и их максимальные концентрации в пробах рядового опробования увеличиваются от СК к МЦК в таком же ранжированном ряду сортов руд.

**Таблица 1**

### СОДЕРЖАНИЯ AU И AG В Г/Т, AG/AU В РУДАХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И В ОТДЕЛЬНЫХ СОРТАХ (МИНЕРАЛЬНЫХ ТИПАХ) КОЛЧЕДАННЫХ РУД

Сорт руды	Содержание золота, г/т			Содержание серебра, г/т			Ag/Au		
	мин.	макс.	средн.	мин.	макс.	средн.	мин.	макс.	средн.
МЦК	0,1	15,7	2,91	1,0	286,5	46,94	0,3	365,0	16,1
ЦК	0,1	9,5	2,66	1,5	184,9	40,19	0,4	74,8	15,1
МК	0,07	3,6	1,12	0,5	78,2	14,68	0,8	236,0	13,1
СК	0,1	3,1	0,93	1,0	53,3	12,00	0,4	91,0	12,9
МЦВ	0,1	8,4	2,21	1,8	200,5	56,96	4,0	416,0	49,4
ЦВ	0,07	9,5	1,47	3,3	119,9	30,88	0,7	186,5	31,7
МВ	0,1	5,9	0,99	0,7	112,3	12,90	1,3	701,0	37,6
м-с	0,07	15,7	1,97	0,5	286,5	29,42	0,3	701,0	26,0

**Примечание.** Сорта руд: СК – серный, МК – медистый, ЦК – цинковистый и МЦК – медисто-цинковистый колчеданы; МВ – медистый, ЦВ – цинковистый и МЦВ – медисто-цинковистый вкрапленники.

Это свидетельствует о пространственной и временной связи накопления в рудах золота и серебра с формированием различных продуктивных минеральных ассоциаций.

При этом коэффициенты концентрации золота ( $K_{Au}$ ) и серебра ( $K_{Ag}$ ) в МЦК по сравнению с раннепиритовыми рудами (СК) достигают, соответственно 3,13 и 3,91 (табл. 2).

Таблица 2

**КОЭФФИЦИЕНТЫ КОНЦЕНТРАЦИИ (К) AU И AG В ПРОДУКТИВНЫХ СОРТАХ РУД ПО СРАВНЕНИЮ С СЕРНЫМ КОЛЧЕДАНОМ**

Сорт	СК	МК	ЦК	МЦК	МВ	ЦВ	МЦВ	М-е
$K_{Au}$	1	1,2	2,86	3,13	1,06	1,58	2,38	2,12
$K_{Ag}$	1	1,22	3,35	3,91	1,07	2,57	4,74	2,45

Анализ данных по содержаниям Au и Ag в рудах месторождения, частично представленный в табл. 1 и 2 (см. также Ag/Au), позволяет сделать вывод о том, что от начала рудного процесса (отложение сингенетических раннепиритовых руд) к завершающим его стадиям (формирование поздних эпигенетических продуктивных минеральных ассоциаций) наблюдается опережающее более интенсивное накопление в рудах серебра по сравнению с золотом.

Заслуживают внимания следующие детали. Для 75 % рядовых проб с максимальными в различных сортах руд (см. табл. 1) и ураганными содержаниями золота (всего 14 проб) характерны очень низкие значения  $Ag/Au=0,5-8,1$ , среднее 3,3. И напротив, около 73 % рядовых проб

с максимальными в различных сортах руд (см. табл. 1) и ураганными содержаниями серебра (всего 8 проб) характеризуются резко повышенными значениями  $Ag/Au=32,4-224,6$ . Среднее 83,6. Следовательно, в определенных участках колчеданных руд различного состава на протяжении всего периода колчеданного рудообразования периодически могла проявляться существенно золотая или существенно серебряная сопутствующая минерализация.

Изложенные материалы позволяют сделать следующий вывод. При всей геохимической близости благородных металлов (Au и Ag) в процессе колчеданного рудообразования максимальное накопление в рудах золота по времени происходит несколько раньше, чем максимальное накопление серебра.

**Г. Н. Пшеничный, Н. Г. Рыкус**

**НОМЕНКЛАТУРА И СИСТЕМАТИКА БЛЕКЛЫХ РУД КОЛЧЕДАНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОГО УРАЛА**

В колчеданных рудах блеклые руды являются второстепенными или редкими минералами. Средние содержания их в различных минеральных типах руд отдельных месторождений варьируют в пределах сотых – десятых долей %, достигая 1 %, в отдельных случаях несколько более. В локальных участках рудных тел некоторых месторождений (Новые Учалы, Узельга, им. XIX Партсъезда, Октябрьское, Гай, Барсучий Лог) средние содержания блеклых руд могут достигать нескольких %. В общей истории колчеданного рудообразования региона и отдельно взятых месторождений блеклые руды являются сквозными минералами. Они входят в состав большинства минеральных ассоциаций, сформировавшихся от начальных стадий субмаринного рудообразования до отложения наиболее поздних эпигенетических минеральных парагенезисов. Это делает блеклые руды весьма привлекательным объектом исследования с позиций генетико-информационной минералогии.

По данным микрозондовых исследований (всего 368 определений, в том числе 62 по литературным данным) блеклые руды отличаются большим диапазоном вариаций химического состава основных элементов (Cu, As, Sb, S) и обладают очень большой изоморфной емкостью. В составе блеклых руд установлено 13 элементов-приме-

сей, из которых формулоопределяющими элементами являются Fe и Zn, а в редких случаях и Ag. В блеклых рудах содержания Fe колеблются от 0,19 до 6,13 %, Zn — от 0,54 до 8,83 %. Содержания As варьируют в пределах 0,70–20,94 % и Sb — в пределах 0,17–28,85 %. Обе пары элементов в блеклых рудах образуют непрерывные изоморфные ряды, предопределяя выделение минеральных видов и подвидов в семействе блеклых руд.

Содержания Ag в большинстве южноуральских блеклых руд составляют сотые–десятые доли %, в редких случаях они превышают 1 %, достигая значения 6,14 %. В единичных случаях на Учалинском и Ново-Учалинском месторождениях встречены высокосеребристые блеклые руды с содержаниями серебра от 9,29 до 55,19 %. Для блеклых руд отдельных месторождений установлены зависимости между составами и минеральными парагенезисами. Все это требует дальнейшего совершенствования номенклатурных подразделений и систематики семейства блеклых руд. Подобная попытка предпринята нами по отношению к блеклым рудам, встречающимся на колчеданных месторождениях Южного Урала.

Из наиболее поздних номенклатурных подразделений блеклых руд [1, 2] наиболее удачной и аргументированной к настоящему времени является систематика и номенк-