

Пирожок П.И., Перова Е.Н., Орлов М.П. К вопросу о марганцевой минерализации на Учалинском месторождении (Южный Урал) // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий. Уфа, 2012. № 9. С. 183–187.

Серавкин И.Б., Пирожок П.И., Скурафов В.Н. Минеральные ресурсы Учалинского ГОКа. Уфа: Башкирское книжное издательство, 1994. 328 с.

Armbruster T., Bonazzi P., Akasaka M., Bermanec V., Chopi N.C., Gieré R., Heuss-Assbichler S., Liebscher A., Menchetti S., Pan Yu., Pasero M. Recommended nomenclature of epidote-group minerals // European Journal of Mineralogy. 2006. Vol. 18. P. 551–567.

Л.Р. Тагирова¹, Р.Р. Хасанов¹, И.Ф. Каюмов²

¹ – Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань
leisan.tagirova@bk.ru

² – ООО Геотехцентр, г. Орск

Минеральный и химический состав руд Западно-Ащевутакского колчеданного месторождения (Орское Зауралье)

Рудная минерализация колчеданного типа широко распространена на Южном Урале в пределах Магнитогорской мегазоны и связана с островодужными вулканогенными формациями [Медноколчеданные..., 1988; Косарев, 2010]. Западно-Ащевутакское месторождение медно-цинковых руд находится в Домбаровском и Новоорском районах Оренбургской области и относится к Ащевутакскому рудному району, который расположен в пределах Ащевутакско-Джусинской структурно-формационной зоны Восточно-Магнитогорской палеоостровной дуги [Косарев, 2013; Гаськов, 2015]. Промышленное значение месторождения определяется высокой ценностью и востребованностью главного компонента руд – Cu. В настоящей работе приведены результаты минералого-геохимического исследования рудной минерализации месторождения.

Месторождение приурочено к Ащевутакскому плутоно-вулканическому комплексу (D₂–D₃fr), где рудные тела залегают между толщами вулканитов преимущественно среднего и кислого состава. В пределах Западно-Ащевутакского месторождения выделено одно мало-мощное рудное тело пластообразной формы [Гаськов, 2015]. Главными рудными минералами являются пирит, халькопирит и сфалерит, второстепенными – галенит, теннантит, марказит и др. [Каюмов и др., 2017]. Нерудные минералы представлены кварцем, карбонатами и баритом. По содержаниям главных компонентов руды на месторождении разделены на медные и медно-цинковые типы. Структуры руд обычно зернистые, текстуры – массивные, прожилково-вкрапленные и брекчиевые. По структурно-текстурным особенностям руды подразделяются на два основных промышленных типа – сплошные и вкрапленные.

Образцы руд были изучены при помощи поляризационного микроскопа в отраженном свете. По морфологическим признакам в них можно выделить до трех генераций главных рудных минералов (пирит, халькопирит и сфалерит), характеризующих различные стадии формирования медно-цинковой минерализации.

Сплошные руды слагают большую часть рудного тела. Они характеризуются массивной, реже полосчатой текстурой и мелкозернистой структурой. В минеральном составе руд преобладают пирит, халькопирит и, реже, сфалерит. Второстепенные минералы представлены ковеллином, халькозином, борнитом, арсенопиритом, гематитом, марказитом и мельниковитом. Из нерудных минералов встречаются хлорит и серицит.

Вкрапленные руды обладают вкрапленной или прожилково-вкрапленной текстурой и преимущественно среднезернистой структурой. Главные рудные минералы представлены пи-

ритом, халькопиритом и сфалеритом, из второстепенных минералов встречаются теннантит и галенит. Минеральный состав вкрапленных руд отличается от руд сплошного типа большей частотой встречаемости сфалерита. Нерудные минералы представлены хлоритом, серицитом, флогопитом, мусковитом и карбонатами.

По данным рентгенофлюоресцентного анализа в рудах месторождения Zn (3.8 %) преобладает над Cu (1.9 %). По этому показателю месторождение относится к уральскому типу (Zn>Cu) [Серавкин, 2001]. В то же время, по ряду признаков колчеданные месторождения Домбаровского рудного района имеют сходство с рудами кипрского типа [Серавкин, 2001].

По данным ИСП МС руды месторождения содержат Pb, As, Cd, Sb, Se, Co, Ga и РЗЭ с широко варьирующими концентрациями (табл.) (масс-спектрометр ICap Qc, ThermoFisher (Германия), Институт геологии и нефтегазовых технологий КФУ, аналитик Б. Гареев). Повышенные содержания Pb и Co характерны для сплошных руд, Cd и Se – для вкрапленных. Во вмещающих породах накапливаются Pb, Sb, Ga и РЗЭ. Суммарные содержания РЗЭ заметно выше в рудах вкрапленного типа и вмещающих породах и ниже – в сплошных рудах, что соответствует закономерностям, выявленным при изучении продуктов гидротермального рудообразования на дне Мирового океана [Бутузова, 2003]. Установлено, что Cu находится в отрицательной зависимости со всем комплексом РЗЭ, а Zn, напротив, демонстрирует положительные связи. Это может указывать на поступление РЗЭ совместно с Zn в составе более поздних порций рудных растворов, которые приводили к кристаллизации сфалерита. Европейская аномалия (Eu/Sm) [Бутузова, 2003] невысокая и, в среднем, для руд и вмещающих пород месторождения составляет 0.24 (в сплошных рудах – 0.25).

Таблица

**Содержания элементов-примесей в рудах и породах
Западно-Ащebutакского месторождения (г/т)**

Элементы	Типы руд							Вмещающие породы	
	сплошные			вкрапленные					
Pb	5202.8	536.2	2681.1	574.0	186.8	664.9	313.6	180.7	17.3
As	2462.1	1098.1	2020.3	2154.1	1264.6	1175.9	1238.9	154.2	30.6
Cd	71.72	93.87	356.3	903.1	200.7	83.78	24.45	2.12	2.13
Sb	87.48	55.18	123.7	68.52	39.34	55.76	187.7	114.3	5.7
Se	2.06	9.12	1.54	4.59	4.53	4.70	9.58	–	–
Co	208.8	400.9	78.43	85.64	288.7	152.80	24.48	12.82	16.71
Ga	13.20	6.49	20.08	81.91	12.78	14.83	6.04	10.28	23.29
La	1.46	2.35	0.10	7.94	2.04	1.51	0.92	6.82	12.01
Ce	1.19	5.33	–	18.75	5.13	3.11	1.60	10.91	22.05
Pr	–	–	–	2.34	–	–	–	1.02	2.20
Nd	1.14	5.07	0.22	14.16	4.56	4.10	2.25	6.76	9.65
Sm	0.20	1.30	0.10	2.49	1.43	1.64	0.93	1.77	1.91
Eu	0.06	0.29	0.05	0.47	0.33	0.31	0.27	0.56	0.45
Gd	0.16	1.26	0.11	1.89	2.11	2.62	1.50	1.39	1.26
Tb	0.02	0.20	0.02	0.34	0.40	0.47	0.29	0.17	0.16
Dy	0.11	1.18	0.19	2.17	2.62	3.31	2.11	0.73	0.95
Ho	0.02	0.25	0.04	0.49	0.57	0.73	0.50	0.12	0.20
Er	0.05	0.75	0.14	1.48	1.68	2.29	1.58	0.27	0.64
Tm	0.01	0.11	0.02	0.23	0.25	0.35	0.24	0.03	0.11
Yb	0.05	0.72	0.15	1.62	1.70	2.41	1.67	0.18	0.76
Lu	0.01	0.11	0.03	0.22	0.25	0.35	0.24	0.03	0.11
ΣРЗЭ	4.48	18.92	1.17	54.59	23.07	23.2	14.1	30.76	52.46

Примечание. Прочерк – содержания ниже предела обнаружения метода.

Таким образом, изученные руды Западно-Ащевутакского месторождения характеризуются определенной последовательностью кристаллизации минералов. Минералообразование происходило в две стадии. В первую стадию, в результате привноса Fe и Cu, кристаллизовались основные рудные минералы (пирит, халькопирит). На второй стадии происходило осаждение Zn и большого количества сопутствующих металлов (в т. ч. РЗЭ) с образованием более широкого спектра сульфидов (сфалерита, теннантита, галенита и др.).

Литература

- Бутузова Г.Ю. Гидротермально-осадочное рудообразование в Мировом океане. М.: ГЕОС, 2003. 156 с.
- Гаськов И.В. Особенности развития колчеданных рудно-магматических систем в островодужных обстановках Рудного Алтая и Южного Урала // Литосфера. 2015. № 2. С. 17–39.
- Каюмов И.Ф., Галиченко В.Н., Гордеева Н.В., и др. Отчет о проведении оценочных работ на месторождении медно-цинковых руд Западно-Ащевутакское с подсчетом запасов по состоянию на 1.01.2017 г. Геологический отчет. Орск: Росгеолфонд, Центральное фондохранилище, 2017.
- Косарев А.М. Геохимические особенности вулканогенных формаций Южного Урала и их продуктивность на колчеданное оруденение // Литосфера. 2010. № 3. С. 177–184.
- Косарев А.М. Колчеданосные вулканические пояса Магнитогорской мегазоны на Южном Урале // Колчеданные месторождения – геология, поиски, добыча и переработка руд. Мат. Всерос. научн. конф. (V Чтения пам. С.Н. Иванова). Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 2013. С. 80–82.
- Медноколчеданные месторождения Урала. Геологическое строение / Прокин В.А., Буслаев Ф.П., Исмагилов М.И. и др. Свердловск: УрО АН СССР, 1988. 241 с.
- Серавкин И.Б. Проблемы и некоторые результаты изучения колчеданных месторождений Южного Урала // Геологический сборник. Информационные материалы: юбилейный выпуск. Уфа: Уфимский научный центр, Институт геологии, 2001. С. 133–151.

Н.Р. Аюпова, Е.В. Сафина

*Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии УрО РАН,
Институт минералогии, г. Миасс
ayupova@mineralogy.ru*

Минеральный состав пород надрудной слоистой пачки медно-цинково-колчеданного месторождения Лаханос (Восточные Понтиды)

Медно-цинково-колчеданное месторождение Лаханос расположено в юго-западной части осадочно-вулканогенного пояса Восточных Понтид (Турция) и ассоциирует с бимодальным островодужным комплексом мезозойского океана Тетис. В геологическом строении месторождения участвуют три серии вулканических пород: 1) нижняя базальтовая, состоящая из толеитовых базальтовых лав (C_2t), 2) нижняя дацитовая, сложенная лавами кислых вулкаников и их вулканокластитов с переслаивающимися известняками (C_{2cp-cm}) и 3) верхняя вулканическая, представленная потоками и пирокластикой пироксеновых базальтов и андезитов (C_{2cm-e}) [Özgür, 1993]. Рудные тела приурочены к нижнему горизонту вулканогенно-осадочных пород дацитового состава и перекрываются крупно-кварцевыми риолитами [Leitch, 1981; Özgür, 1993]. Месторождение представлено двумя линзами протяженностью 700 м, шириной 400 м и наибольшей мощностью до 40 м [Leitch, 1981]. Под рудными телами находится зона серицит-кварцевых метасоматитов. В нижней части рудных тел залегают массивные пиритовые руды, которые к кровле сменяются барит и теннантит-галенит-сфалерит-борнит-халько-