

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕЩИННЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД МЕДНОКОЛЧЕДАНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УРАЛА МЕТОДОМ ICP MS

Пritchин М.Е., Киселёва Д.В.

Институт геологии и геохимии УрО РАН, г. Екатеринбург, pritchin@igg.uran.ru

Исследование состава рудничных и поверхностных вод близ медноколчеданных месторождений Урала ведется с 80-х годов прошлого века. Интенсификация подобных исследований в наше время связана с изучением процессов горнопромышленного техногенеза и мониторингом окружающей среды. Целью наших исследований является анализ состава поверхностных и подземных (рудничных) вод крупнейших медноколчеданных месторождений Среднего и Южного Урала с целью выявления взаимосвязи составов подземных и поверхностных вод.

С этой целью были отобраны пробы воды из истоков ручьев, озер и прудов близ месторождений, а также трещинных вод, истекающих в бортах разрабатываемых карьеров. В качестве метода изучения составов вод был выбран метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-МС, ICP MS), поскольку данный метод не требует подготовки проб, быстр, высокочувствителен и позволяет получить данные по содержанию большинства элементов в очень широком диапазоне концентраций.

Масс-спектрометрическое исследование образцов воды проводилось в лаборатории ФХМИ ИГГ УрО РАН на квадрупольном масс-спектрометре ELAN 9000 (PerkinElmer, США). В качестве элемента внутреннего стандарта использовался индий; измерения проводились в режиме количественного анализа с построением градуировочных графиков. Результаты анализа ряда проб представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Содержание микроэлементов в исследованных пробах подземных и
поверхностных вод медноколчеданных месторождений, мг/л**

Элемент	Подземные воды					Поверхностные воды		
	49	50	51	52	57	62	47	48
Mn	0.27277	1.15891	0.66673	7.44369	1.05193	0.00502	0.00437	0.00129
Co	0.00166	0.07787	0.03184	0.10273	0.00587	0.00032	0.00029	0.00014
Ni	0.01898	0.04024	0.02173	0.09412	0.01527	0.00880	0.02636	0.02426
Cu	0.00562	21.0719	60.9888	46.8651	0.11280	0.00359	0.00355	0.00603
Zn	0.13980	13.8425	5.13892	41.9904	20.6046	0.00877	0.00704	0.01194
Y	0.00003	0.05490	0.04471	0.15401	0.00782	0.00003	0.00016	0.00008
Mo	0.00166	0.01058	0.00026	0.00013	0.00008	0.00040	0.00056	0.00036
Sb	0.01179	0.00141	0.00013	0.00025	0.00226	0.00376	0.00106	0.00060
Te	0.00011	0.01205	0.00170	0.00013	0.00008	0.00006	0.00008	0.00009
Ba	0.01928	0.00005	0.00035	0.01412	0.01705	0.02159	0.05548	0.02690
La	0.00001	0.01170	0.00667	0.00652	0.00097	0.00001	0.00009	0.00005
Ce	0.00001	0.03257	0.02678	0.02151	0.00226	0.00001	0.00006	0.00007
Pr	0.00000	0.00474	0.00482	0.00410	0.00037	н/о	0.00003	0.00001
Nd	0.00001	0.02399	0.02588	0.02668	0.00206	0.00001	0.00012	0.00006
Sm	0.00001	0.00788	0.00867	0.01317	0.00063	0.00001	0.00003	0.00003
Eu	0.00001	0.00187	0.00205	0.00348	0.00019	н/о	0.00002	0.00001
Gd	0.00001	0.01177	0.01078	0.02627	0.00123	н/о	0.00003	0.00002

Элемент	Подземные воды					Поверхностные воды		
	49	50	51	52	57	62	47	48
Tb	н/о	0.00209	0.00179	0.00475	0.00019	0.00001	0.00001	н/о
Dy	н/о	0.01342	0.01099	0.03063	0.00111	н/о	0.00003	0.00002
Ho	н/о	0.00292	0.00227	0.00651	0.00025	н/о	0.00001	н/о
Er	н/о	0.00831	0.00658	0.01911	0.00072	н/о	0.00002	0.00001
Tm	н/о	0.00117	0.00095	0.00258	0.00010	н/о	н/о	н/о
Yb	н/о	0.00773	0.00649	0.01578	0.00058	н/о	0.00002	0.00001
Lu	н/о	0.00120	0.00094	0.00243	0.00009	н/о	н/о	н/о
Tl	0.00002	0.00011	0.00001	0.00012	0.00048	0.00001	0.00003	0.00001
Pb	0.00015	0.00038	0.00022	0.05046	0.04527	0.00007	0.00007	0.00022
Bi	0.00027	0.00013	0.00001	0.00003	0.00427	0.00001	н/о	0.00001
Th	0.00001	0.00938	0.00771	0.00006	0.00010	н/о	0.00001	0.00003
U	0.00078	0.03154	0.05147	0.08254	0.00821	0.00047	0.00001	0.00006

Примечание: н/о – не обнаружено.

Анализ составов позволил выявить аномальные содержания U во всех пробах подземных вод медноколчеданных месторождений, что согласуется с данными о повышенном содержании радиоактивных элементов в подотвальных водах медноколчеданных месторождений [Абдрахманов, Ахметов, 2007; Абдрахманов и др., 2007]. Следует отметить, что подземные воды, при значительном колебании состава основных рудных элементов (Cu, Zn), имеют повышенный фон содержания U. Широкий диапазон составов элементов в подземных водах позволяет судить о наличии или отсутствии рудных тел на пути их миграции.

Работа выполнена при финансовой поддержке Интеграционного проекта 12-И-5-2060.

Литература

1. Абдрахманов Р.Ф., Ахметов Р.М. Радиоактивные элементы в нефтедобывающих и горнопромышленных системах Южного Урала // Материалы VIII Международной конференции «Новые идеи в науках о земле». 10–13 апреля 2007 г. М.: РГГРУ, 2007. С. 187–189.
2. Абдрахманов Р.Ф., Чалов Ю.Н., Абдрахманова Е.Р. Пресные подземные воды Башкортостана. Уфа: Информреклама, 2007. 184 с.