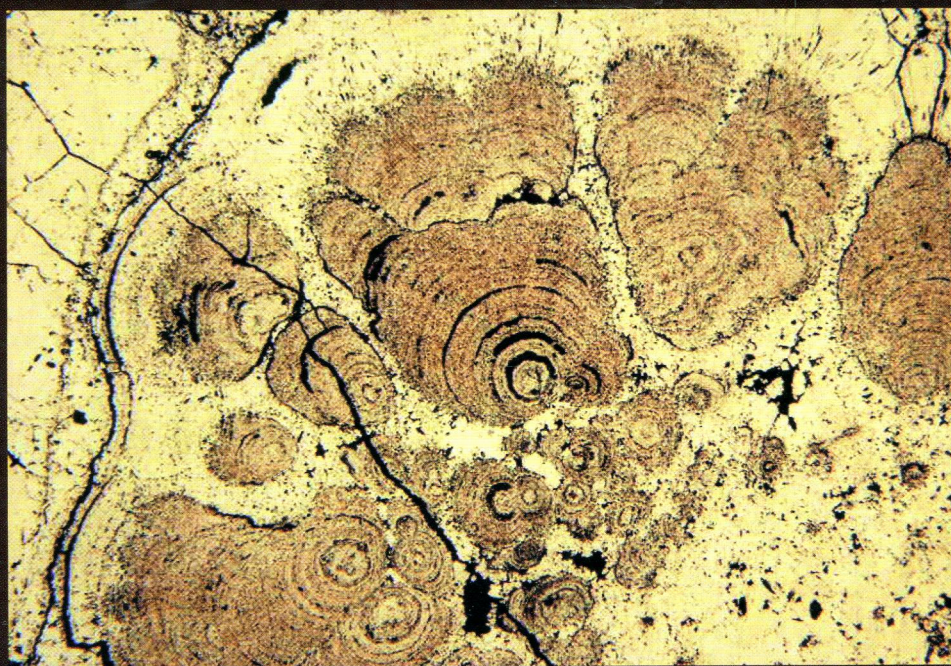


**ТОКСИЧНЫЕ
ЭЛЕМЕНТЫ
В КОЛЧЕДАНООБРАЗУЮЩИХ
СИСТЕМАХ**



**ТОКСИЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
В КОЛЧЕДАНООБРАЗУЮЩИХ
СИСТЕМАХ**

Екатеринбург
2014

УДК 553.549.435

Токсичные элементы в колчеданообразующих системах. В.В. Масленников, Н.Р. Аюпова, С.П. Масленникова, Г.А. Третьяков, И.Ю. Мелекестева, Н.П. Сафина, Е.В. Белогуб, Р.Р. Ларж, Л.В. Данюшевский, А.С. Целуйко, А.Г. Гладков, Ю.Д. Крайнев. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2014. 340 с.
ISBN 978-5-7691-2411-2

Монография включает минералого-геохимическую характеристику 30 колчеданных месторождений, относящихся к атлантическому, кипрскому, уральскому, баймакскому, понтийскому, куроко и филизчайскому рудно-формационным типам. Для каждого месторождения представлены геологическая позиция, рудно-фациальные особенности строения рудных залежей, текстуры, структуры и минеральный состав рудных фаций. Дан сравнительный химический анализ сульфидов (пирита, халькопирита, сфалерита, борнита, пирротина и галенита) по ассоциациям типоморфных элементов (Se, Te, As, Sb, Cd, Mn, Tl, Hg, Co, Ni, Pb, Cu, W, Mo, Bi, Sn, V, U, Ag, Au, Cr, Fe). Показана зависимость минерального состава колчеданных руд и типохимизма сульфидов от состава колчеданоносных формаций и зрелости колчеданообразующих систем. В рудно-формационном ряду колчеданных месторождений выявлена последовательная смена ассоциаций Se, Sn, Co, Fe, Cu такими элементами, как Te и Bi и затем более токсичными As, Sb, Tl, Hg, Cd, Ni, Pb, Zn. Последовательная экстракция химических элементов по мере созревания колчеданообразующей системы подтверждена результатами физико-химического моделирования в моделях порода/морская вода. Даны рекомендации по рациональному использованию колчеданных месторождений и отходов горно-обогатительных фабрик, и оценен риск отработки колчеданных месторождений, принадлежащих к различным рудно-формационным типам. Выявлены минералого-геохимические индикаторы биопродуктивности пригидротермальных экосистем колчеданных месторождений.

Илл. 105. Табл. 73. Библ. 438.

Ответственный редактор: профессор В.В. Зайков

Рецензенты: доктор геолого-минералогических наук В.А. Попов
кандидат геолого-минералогических наук И.В. Синяковская

*Основные результаты получены при финансовой поддержке
Российского научного фонда (проект № 14-17-00691)*

Toxic elements in massive sulfide systems / V.V. Maslennikov, N.R. Ayupova, S.P. Maslennikova, G.A. Tret'yakov, I.Yu. Melekestseva, N.P. Safina, E.V. Belogub, R.R. Large, L.V. Danyushevsky, A.S. Tseluyko, A.G. Gladkov, Yu.D. Kraynev. Yekaterinburg: RIO UB RAS, 2014. 340 p.
ISBN 978-5-7691-2411-2

The monograph characterizes the geological setting, orebodies, ore facies, textures and mineral composition of ores from thirty massive sulfide deposits of the Atlantic, Cyprus, Uralian, Baymak, Pontic, Kuroko, and Filizchay types. The trace element composition (Se, Te, As, Sb, Cd, Mn, Tl, Hg, Co, Ni, Pb, Cu, W, Mo, Bi, Sn, V, U, Ag, Au, Cr, Fe) of pyrite, chalcopyrite, sphalerite, bornite, pyrrhotite, and galena from different types of deposits is compared. The peculiarities of chemical composition of sulfides depend on composition of the host rocks and maturity of hydrothermal systems. The associations of Se, Sn, Co, Fe and Cu substitute for Te and Bi and further by associations of more toxic As, Sb, Tl, Hg, Cd, Ni, Pb and Zn with increase in amount of felsic volcanic rocks in geological structure of the deposits. The consecutive extraction of chemical elements with increase in hydrothermal maturity of ore-forming systems is supported by physico-chemical modeling of the rock/seawater interaction. The recommendations for the efficient extraction of massive sulfide deposits and mining wastes and criteria of assessment of mining risks of different types of deposits are suggested. The mineral and trace element indicators of fertility of the vent ecosystems in massive sulfide deposits are recognized.

Figures 105. Tables 73. References 438.

Edited by Professor V.V. Zaykov

Reviewers: Doctor of Geological-Mineralogical Sciences V.A. Popov
Candidate of Geological-Mineralogical Sciences I.V. Sinyakovskaya

The work is supported by the Russian Scientific Foundation (project no. 14-17-00691)

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. КОБАЛЬТ-МЕДНОКОЛЧЕДАНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АТЛАНТИЧЕСКОГО ТИПА	11
1.1. Дергамышское месторождение	11
1.2. Ишкининское месторождение	22
1.3. Поле Рейнбоу	27
ГЛАВА 2. МЕДНОКОЛЧЕДАНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КИПРСКОГО ТИПА	40
2.1. Летнее месторождение	40
2.2. Маукское месторождение	50
2.3. Поле Брокен Спур	63
ГЛАВА 3. МЕДНО-ЦИНКОВО-КОЛЧЕДАНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ УРАЛЬСКОГО ТИПА	77
3.1 Султановское месторождение	77
3.2. Юбилейное месторождение	85
3.3. Сибайское месторождение	101
3.4. Яман-Касинское месторождение	111
3.5. Молодежное месторождение	131
3.6. Октябрьское месторождение	143
3.7. Поле Пакманус	153
ГЛАВА 4. МЕДНО-ЦИНКОВО-КОЛЧЕДАНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ БАЙМАКСКОГО, ПОНТИЙСКОГО И КУРОКО ТИПОВ	164
4.1. Валенторское месторождение	164
4.2. Александринское месторождение	174
4.3. Месторождения Понтийского пояса	186
4.4. Месторождения пояса Куроко	195
4.5. Вулкан Суйо	204
ГЛАВА 5. КОЛЧЕДАнно-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ РУДНОАЛТАЙСКОГО И ФИЛИЗЧАЙСКОГО ТИПОВ	211
5.1. Николаевское месторождение	211
5.2. Сафьяновское месторождение	220
5.3. Артемьевское месторождение	235
5.4. Зареченское месторождение	242
5.5. Амурское месторождение	247
ГЛАВА 6. МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ	255
6.1. Модели магматогенно-гидротермальных процессов колчеданообразующих систем	255
6.2. Модели гидротермально-осадочных процессов колчеданообразования	282

6.3. Модели субмаринных гипергенных колчеданобразующих систем	293
6.4. Минералого-геохимические критерии оценки риска эксплуатации древних и современных колчеданных месторождений	306
6.5. Токсичность и биопродуктивность колчеданобразующих экосистем	310
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	314
ЛИТЕРАТУРА	317