

Литература

Белогуб Е. В. Гипергенез сульфидных месторождений Южного Урала // Дис. ... докт. геол.-мин. наук. Миасс: ИМин УрО РАН, 2009. 536 с.

Белогуб Е. В., Новоселов К. А., Мурдасова М. В. Информационный отчет о результатах работ на месторождениях Контрольное III и Южно-Контрольное. Миасс: ИМин УрО РАН, 2007ф. 15 с.

Галиуллин И. Б. Геохимическая зональность Ганеевского месторождения золота на Буйдинской площади (Учалинский район, Республика Башкортостан) // Металлогения древних и современных океанов–2010. Миасс: ИМин УрО РАН, 2010. С. 163–166.

Крылатов В. А. и др. Проект работ «Поиски месторождений рудного золота в пределах Курпалинской площади» на 2006–2009 гг. Учалы, 2006ф.

Сазонов В. Н., Огородников В. Н., Коротеев В. А., Поленов Ю. А. Месторождения золота Урала. Екатеринбург: УГТГА, 2001. 622 с.

Серавкин И. Б., Знаменский С. Е., Косарев А. М. Разрывная тектоника и рудоносность Башкирского Зауралья. Уфа: Полиграфкомбинат, 2001. 318 с.

Сурин С. В. Проект на проведение разведочных работ на Западно-Буйдинской рудной зоны. Учалы, 2006ф.

М. Ю. Ровнушкин, О. Б. Азовскова

Институт геологии и геохимии УрО РАН, г. Екатеринбург

Геохимические особенности руд Воронцовского золоторудного месторождения (Северный Урал)

Существенный прирост сырьевой базы рудного золота многих стран за последние десятилетия произошел за счет обнаружения и разведки объектов особого типа, получившего название карлинского (в других источниках – невадийского). После открытия в начале 60-х годов прошлого века золоторудного месторождения Карлин в штате Невада (США) здесь же были установлены однотипные объекты в пределах крупной зоны СЗ простираения протяженностью около 60 км и шириной в 5–8 км, контролируемой системой глубинных разломов (*Carlin-trend*).

Основные геолого-геохимические особенности месторождений типа Карлин общеизвестны: оруденение локализовано в пределах зон брекчирования и катаклаза подстилающих карбонатных (карбонатно-терригенных) толщ, экранируемых покровами вулканогенно-осадочного материала; здесь проявлен отчетливый контроль оруденения дизъюнктивными и пликативными деформациями. Для этого типа характерны ультратонкие, субмикроскопические размеры выделений золота, его приуроченность как к сульфидным фазам, так и свободное тонкорассеянное состояние. Руды отличаются специфической низкотемпературной сурьяно-мышьяково-ртутной минерализацией и метасоматозом и, соответственно, особым геохимическим спектром оруденения; для них характерно наличие рассеянного органического вещества, высокое золото-серебряное отношение и т.д. Подобные объекты, относимые к карлинскому типу, известны также в Канаде, Китае, странах Средней Азии и ряде других.

Одним из месторождений, относимых многими исследователями к карлинскому типу, является Воронцовское (Северный Урал). Месторождение по ряду критериев сопоставимо с объектом-эталоном. Структурно оно расположено в крыле моно-

клинальной пологопадающей складки в составе крупной вулканотектонической депрессии, сложенной вулканогенно-осадочными породами красногургинской свиты (*D_{1kr}*). Оруденение локализуется в зонах брекчирования подстилающих известняков, представленных обломками мраморизованных известняков с гетерогенным цементом и, частично, – в перекрывающих их вулканогенно-осадочных породах.

Контроль оруденения осуществляется сочленением крутопадающего разлома субмеридионального простирания и надвига. В процессе проведения ГРП на месторождении было установлено, что основными рудно-ореольными элементами – индикаторами являются Au, As, Ag, Hg, Ba, Mn, отчасти Sb, Pb, Cu, Zn, которые накапливаются до рудогенно-рудных уровней содержаний. Ореолы этих элементов наиболее отчетливо как в плане, так и в разрезе вертикальных сечений, фиксируются мощной (до 300 м) рудно-ореольной зоной и тяготеют к контакту вулканогенно-осадочной и карбонатной толщ. С запада распространение зоны контролируется Воронцовским разломом, за которым отмечаются лишь слабоконтрастные ореолы мышьяка и бария, отмеченные, в основном, в карстовых отложениях. Ранее было установлено, что в рудах месторождения присутствует органическое вещество (ОВ), характерное для руд объектов этого типа. Нами определено, что ОВ в рудах присутствует в тонкорассеянном состоянии в количестве, не превышающем 0.3 % в силикатных рудах и не более 1 % – в карбонатных [Азовскова и др., 2011; Ровнушкин и др., 2012]. Исследованное ОВ относится к одному типу и соответствует низшим-средним керитам, а степень его изменения сопоставима с фацией регионального эпигенеза, т.е. практически не выражена.

Авторами было проведено геологическое обследование одного из технологических уступов карьера месторождения, вскрытого в центральной части на горизонте +80 м и совпадающего в плане с разведочным профилем л. 48. Пробоотбор осуществлялся точечным способом в контурах рудных тел. Пробоподготовка производилась согласно действующим отраслевым инструкциям. Анализ проводился методом ИСП-МС с предварительным прокаливанием материала навески. Общий объем выборки составил 23 пробы.

Анализ данных распределения содержаний элементов по профилю показал, что в местах локальных дислокаций, фиксируемых визуальными зонами повышенной милонитизации и катаклаза либо породами дайкового комплекса, наблюдаются стабильно повышенные концентрации Au, Tl, Pb, As, В и Cd. Такие зоны характеризуются значительным падением содержаний Mo, Sb и W. Отмечено, что рудные тела, выделяемые на объекте исключительно по данным опробования, в пределах профиля сосредоточены часто в зонах развития известковистых брекчий, самих по себе являющихся структурами повышенной проницаемости.

По результатам статистической обработки геохимических данных нами была построена корреляционная диаграмма с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена, как наиболее приемлемого для небольших выборок с логнормальным распределением значений (рис.). Диаграмма показывает, что геохимический спектр руд месторождения, в целом, отвечает традиционному набору элементов руд карлинского типа, отличаясь своими специфическими особенностями, связанными, скорее всего, с многостадийным и многофакторным характером оруденения. Наиболее тесные корреляционные связи ($r > 0.75$) проявляют две группы элементов Cu–Be–Sc–V–Ti–Sb–W–Li–Ag–B–U–Th–Re–Ir и Tl–Se–As–Zn–Ba–Sn–Te–(Bi), причем обратная корреляция между элементами этих групп также сильна ($r > 0.5$).

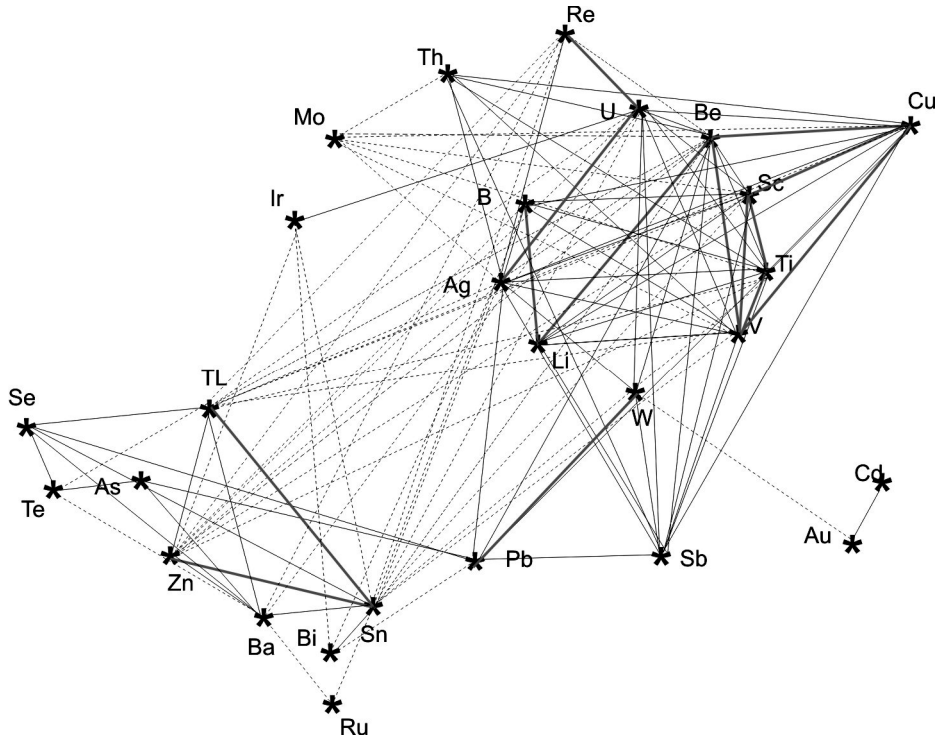


Рис. Диаграмма ранговой корреляции элементов рудных образований Воронцовского месторождения (по данным ИСП-МС анализа, $n = 23$).

Серым подняты связи с теснотой $r > 0.75$; черным – с теснотой $r 0.5–0.75$; пунктиром – с обратной связью теснотой $r 0.5$ и выше.

Накопление геохимических данных по объекту в дальнейшем позволит более полно охарактеризовать геохимическую специализацию различных типов руд, что будет способствовать формированию одного из поисковых критериев для объектов этого специфического для Урала типа месторождений.

Работа выполнена при поддержке программы ОФИ № 12-5-032-СГ «Расcеянное органическое вещество руд Воронцовского месторождения (Северный Урал)».

Литература

Азовскова О. Б., Ровнушкин М. Ю., Корякова О. В., Янченко М. Ю. Органическое вещество в рудах и вмещающих породах Воронцовского месторождения // Ежегодник-2010. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2011. С. 46–51.

Константинов М. М. Золоторудные месторождения типа Карлин и критерии их выявления // Руды и металлы. № 1. 2000. С. 70–76.

Ровнушкин М. Ю., Азовскова О. Б. Органическое вещество брекчированных руд Воронцовского месторождения // Металлогения древних и современных океанов–2012. Гидротермальные поля и руды. Миасс: ИМин УрО РАН, 2012. С. 190–194.

Ровнушкин М. Ю., Азовскова О. Б., Главатских С. П. Возможности электронной микроскопии в исследовании органического вещества в рудах (на примере Воронцовского месторождения) // Ежегодник-2011. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2012. С. 252–254.