

НОВЫЕ ДАННЫЕ О МИНЕРАЛАХ Ti- Fe-V ВЕТВИ МИНЕРАЛИЗАЦИИ В КОЛЧЕДАНЫХ РУДАХ ЮЖНОЙ ПЕЧЕНГИ, КОЛЬСКИЙ РЕГИОН

Компанченко А.А. (komp-alena@yandex.ru), Волошин А.В., Базай А.В.

Кольское отделение. Геологический институт КНЦ РАН, г. Апатиты

NEW DATA ABOUT MINERALS OF Ti-Fe-V TREND OF MINERALISATION IN MASSIVE SULFIDE ORE OF SOUTH PECHENGA, THE KOLA REGION

Kompanchenko A.A., Voloshin A.V., Bazai A.V.

Kola branch. Geological institute of the KSC RAS, Apatity

Колчеданные руды развиты на участке Брагино, который расположен в осевой части на юго-восточном блоке Южной Печенги. По текстурным признакам колчеданные руды разделены на четыре типа: массивные, полосчатые, брекчированные и вкрапленные. По вещественному составу выделяются руды пиритовые и пирротиновые, по преобладанию в них пирита или пирротина соответственно. В колчеданных рудах участка установлен ванадиевый тип минерализации (Компанченко и др., 2015). Среди собственных ванадиевых минералов выявлены кульсонит, кызылкумит, ноланит, роскоэлит. В качестве существенной примеси ванадий входит в состав рутила, ильменита, хромита, минералов группы кричтонита и группы эпидота, флогопита, мусковита и минералов группы хлорита.

Доминантное развитие ванадиевых минералов в колчеданных рудах принадлежит оксидам. Среди Ti-Fe-V оксидов и выделяются две ветви: Fe-V и Ti-V. Первая представлена главным минералом группы шпинели - кульсонитом, а также впервые установленным в колчеданных рудах Кольского региона ноланитом. Представителем второй ветви является кызылкумит.

Ноланит $(V^{3+}, Fe^{3+}, Fe^{2+}, Ti)_{10}O_{14}(OH)_2$, сложный оксид ванадия, железа и титана. В колчеданных рудах участка Брагино он установлен в двух ассоциациях: в пиритовых рудах, где он встречается внутри кристаллов кульсонита и в реликтах кварц-альбитовых прожилков в пиритовых и пирротиновых рудах. В первом случае, ноланит, обладает сильной анизотропией и в нем проявляется двуотражение - окраска изменяется от красно-коричневой до голубовато-серой. Границы между минералами корродированные, ноланит чаще всего встречается по трещинам отдельности в кульсоните. В его химическом составе в качестве постоянной примеси отмечаются хром, цинк и алюминий. Содержание Cr_2O_3 может достигать 10 мас.% (табл).



Рис. 1. Слева - реликты кварц-альбитовых жилок (светлые) в пирротине; в центре – строение реликта жилки в проходящем свете, николи параллельны; справа – минералы ванадия в кварц-альбитовых прожилках: белый пластинчатый минерал - ноланит, серый - роскоэлит, Ab - альбит, Qtz – кварц, Po - пирротин.

Таблица

Химический состав (масс. %) и формульные коэффициенты (ФК) кульсонита и ноланита

Оксиды	1		2	
	Nol	Сou	Nol	Сou
MnO	-	0.18	-	0.63
ZnO	1.43	3.30	1.67	2.61
FeO	25.87	43.65	30.61	39.64
V ₂ O ₃	54.02	39.40	40.09	39.61
Cr ₂ O ₃	9.92	10.13	9.31	15.09
Al ₂ O ₃	2.23	1.78	1.08	1.42
TiO ₂	1.13	0.78	13.50	0.99
Сумма	94.75	99.22	96.49	100
ФК				
Mn	-	0.01	-	0.02
Zn	0.13	0.09	0.16	0.07
Fe ²⁺	-	0.90	1.14	0.91
Fe ³⁺	1.87	0.44	2.17	0.31
V	5.59	1.16	4.12	1.17
Cr	1.01	0.30	0.94	0.44
Al	0.34	0.08	0.16	0.06
Ti	0.11	0.02	1.30	0.03
Сумма	10	3	10	3

Примечание. Nol – ноланит, Cou – кульсонит. 1 – пиритовые руды; 2 – кварц-альбитовая жилка в пирротиновых рудах. ФК рассчитаны на сумму катионов, для ноланита равную 10, для кульсонита - 3. Fe²⁺ и Fe³⁺ приведены в соответствии со стехиометрией в ноланите и кульсоните. Прочерк - компонент не обнаружен.

Реликты кварц-альбитовых жилок представляют собой уникальную систему, в которой краевые части сложены кварцем, а центральная – альбитом (рис. 1). В них установлены не только минералы ванадия (ноланит, кульсонит, роскоэлит), но и скандия – тортвейтит. Ноланит встречается в виде отдельных пластинчатых индивидов и сростков в ассоциации с кульсонитом, роскоэлитом, тортвейтитом, альбитом. В данной ассоциации у ноланита не заметна анизотропия и двуотражение. Его химический состав показывает широкие

вариации содержания ванадия и титана. Индивиды с повышенным содержанием титана характеризуются пониженным содержанием ванадия. Вхождение Ti^{4+} в ноланит может осуществляться по схеме: $2V^{3+}$ или $(V^{3+}, Fe^{3+}) \leftrightarrow Fe^{2+} + Ti^{4+}$ (Gatehouse et. al., 1983). Однако часто встречаются кристаллы, которые по морфологии соответствуют ноланиту, но их химический состав отвечает кульсониту. Вероятнее всего, это псевдоморфозы кульсонита по ноланиту.

Предположительно, ноланит является первичным минералом в обеих ассоциациях.

Компанченко А.А., Волошин А.В., Базай А.В. Ванадиевая минерализация в колчеданных проявлениях – новый тип для Южно-Печенгской структурной зоны, Кольский регион // Месторождения стратегических металлов: закономерности размещения, источники вещества, условия и механизмы образования. Материалы конференции. 2015. С. 325-326.

Gatehouse B.M., Grey I.E. et. al. The crystal chemistry of nolanite, $(V,Fe,Ti,Al)_{10}O_{14}(OH)_2$, from Kalgoorlie, Western Australia // American Mineralogist. 1983. 68. PP. 833-839.