Сандалов Фёдор Дмитриевич

Шпинелиды в эксгаляциях активных фумарол вулкана Толбачик (Камчатка)

4 курс, кафедра минералогии

Научный руководитель: чл.-корр. РАН, д. г.-м. н., профессор Игорь Викторович Пеков

Настоящая работа посвящена изучению шпинелидной минерализации в фумаролах вулкана Толбачик (Камчатка). Изучены оксиды из группы шпинели – ганит, магнезиоферрит, купрошпинель, фаза со структурой шпинели $CuAl_2O_4$ и шпинель. Все они найдены в активной фумароле Арсенатной (Pekov et al., 2014) на Втором шлаковом конусе Большого трещинного Толбачинского извержения 1975-76 гг (вулкан Толбачик, Камчатка) (Большое…, 1984), где образовались вулканогенно-эксгаляционным путем, скорее всего в результате прямого осаждения из газа при температуре более 360^0C (Pekov et al., 2014).

Фумарольные шпинелиды находятся в ассоциации с минералами различных химических классов: сульфатами - лангбейнитом, кальциолангбейнитом, вантгоффитом, ангидритом, афтиталитом; оксидами (чаще всего): гематитом, касситеритом, теноритом, псевдобрукитом, рутилом; арсенатами: йохиллеритом, козыревскитом, ламмеритом и ламмеритом-β; силикатами: форстеритом, ортоклазом, фторфлогопитом.

Химический состав эксгаляционных шпинелидов изучен с помощью электронно-зондового микроанализатора в Лаборатории локальных методов исследования вещества на кафедре петрологии МГУ имени М.В. Ломоносова. В фумарольных шпинелидах зафиксированы следующие максимальные содержания видообразующих и главных примесных компонентов: CuO – 27. 1 мас.% = 0. 78. атома на формулу (а. ф.) Cu (расчёт на 4 атома кислорода), ZnO – 35.7 мас.% = 0.79 а. ф. Zn, MgO – 25.2 мас.% = 0.92 а. ф. Mg, NiO – 1.0 мас.% = 0.03 а. ф. Ni, Al_2O_3 – 68.3 мас.% = 1.98 а. ф. Al, Cr_2O_3 – 0.9 мас.% = 0.02 а. ф. Cr, Mn_2O_3 – 8.6 мас.% = 0.26 а. ф. Mn, Fe_2O_3 – 65.8 мас.% = 1.9 а. ф. Fe, TiO_2 – 3.1 мас. % = 0.09 а. ф. Ti, SnO_2 – 1. 4 мас.% = 0.02 а. ф. Sn.

Во всех образцах эксгаляционных шпинелидов присутствует примесь меди (обычно более 6 мас.% CuO), нетипичная для оксидов данной группы из других геологических формаций (Минералы, 1967). Купрошпинель и фаза $CuAl_2O_4$ – шпинелиды, в которых двухвалентная медь является видообразующим элементом. Они впервые найдены в природных условиях. Фаза $CuAl_2O_4$ - потенциально новый минерал из группы шпинели.

Литература

1. Большое трещинное Толбачинское извержение, Камчатка, 1975-1976. Под ред. С.А. Федотова. М.: Наука, 1984. 633 с.
2. Минералы. Справочник. Том 2. Выпуск 3. Сложные окислы, титанаты, ниобаты, танталаты, антимонаты, гидроокислы. Под ред. Ф.В. Чухрова. М.: «Наука», 1967. С. 18-19.
3. Pekov I.V., Zubkova N.V., Yapaskurt V.O., Belakovskiy D.I., Lykova I.S., Vigasina M.F., Sidorov E.G., Pushcharovsky D.Yu. New arsenate minerals from the Arsenatnaya fumarole, Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia. I. Yurmarinite, $Na_7(Fe^{3+},Mg,Cu)_4(AsO_4)_6$. Mineralogical Magazine, 2014, **78**(4), p. 905-917.