

Кристаллическая структура магнезио-ферри-горнблендита - потенциально нового минерала надгруппы амфибола

Зарубина Екатерина Сергеевна

Выпускник (специалист)

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго

Орджоникидзе, Москва, Россия

E-mail: zarubina-gems@yandex.ru

Методом рентгеноструктурного анализа изучен образец потенциально нового кальциевого амфибола семейства горнблендита, отвечающего по составу еще неутвержденному минеральному виду магнезио-ферри-горнблендиту [1]. Образец происходит из доломитового карьера Отамо (Otamo dolomite quarry, Siikainen, Finland). Эмпирическая формула минерала: $K_{0.03}(Ca_{1.92}Na_{0.07})[(Mg_{4.01}Fe^{2+}_{0.33}Mn^{2+}_{0.03})(Fe^{3+}_{0.48}Al_{0.15})] [(Si_{7.43}Al_{0.57}O_{22}) (OH)_2$.

Рентгеноструктурный анализ проводился в полной сфере обратного пространства на дифрактометре Bruker SMART APEX2 с CCD-детектором. Структура уточнена до итогового $R = 2.82\%$ в анизотропном приближении атомных смещений с использованием 1166 $I > 2 \sigma(I)$. Все расчеты выполнены по комплексу программ Jana2006 [2].

Полученная на основе рентгеноструктурного анализа с учетом неоднородностей химического состава кристаллохимическая формула магнезио-ферри-горнблендита может быть представлена в виде ($Z = 2$): ${}^AK_{0.04}{}^M(4)(Ca_{1.92}Na_{0.08}){}^C[{}^M(1)(Mg_{1.78}Fe^{3+}_{0.22}){}^M(2)(Mg_{1.62}Fe^{3+}_{0.26}Al_{0.12}){}^M(3)(Mg_{0.64}Fe^{2+}_{0.32}Mn_{0.04})] [{}^T(Si_{7.44}Al_{0.56})O_{22}] {}^W(OH)_2$. Структура изученного минерала аналогична другим моноклинным представителям надгруппы амфибола (рис. 1, 2).

Установлено, что октаэдрические позиции заселены следующим образом. Позиция $M(1)$ со средним расстоянием $M(1)-O = 2.085$ Å заселена преимущественно атомами Mg с примесью Fe^{3+} (1.78 и 0.22 атома соответственно), $M(2)$ со средним расстоянием $M(2)-O = 2.073$ Å заполнена Mg (1.62 атома), Fe^{3+} (0.26 атома) и Al (0.12 атома), а в $M(3)$ со средним расстоянием $M(3)-O = 2.077$ Å находятся 0.64 атома Mg, 0.32 атома Fe^{2+} и 0.04 атома Mn. По обе стороны от октаэдрической ленты располагаются B катионы, которые заселяют позицию $M(4)$ (рис. 1), представляющую собой восьмивершинник со средним расстоянием $M(4)-O = 2.505$ Å, заселенный атомами Ca (1.92 атома) и Na (0.08 атома). Тетраэдрическая позиция $T(1)$, заселенная Si (3.44 атома) и Al (0.56 атома), характеризуется средним расстоянием $T(1)-O = 1.632$ Å. Позиция $T(2)$ представлена Si со средним расстоянием $T(2)-O = 1.634$ Å.

Таким образом, основной особенностью которого является преобладание Mg среди C^{2+} -катионов и доминирование Fe^{3+} над остальными C^{3+} -катионами. Исходя из современной номенклатуры надгруппы амфибола данный образец может рассматриваться как потенциально новый минерал.

Источники и литература

- 1) Hawthorne F.C., Oberti R., Harlow G.E. et al. IMA Report. Nomenclature of the amphibole supergroup // Am. Mineral. 2012. V. 97. P. 1031-2048.
- 2) Petricek V., Dusek M. and Palatinus L. Jana2006. Structure determination software programs. Institute of Physics, Praha, Czech Republic, 2006.

Слова благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта МК-8033.2016.5.

Иллюстрации

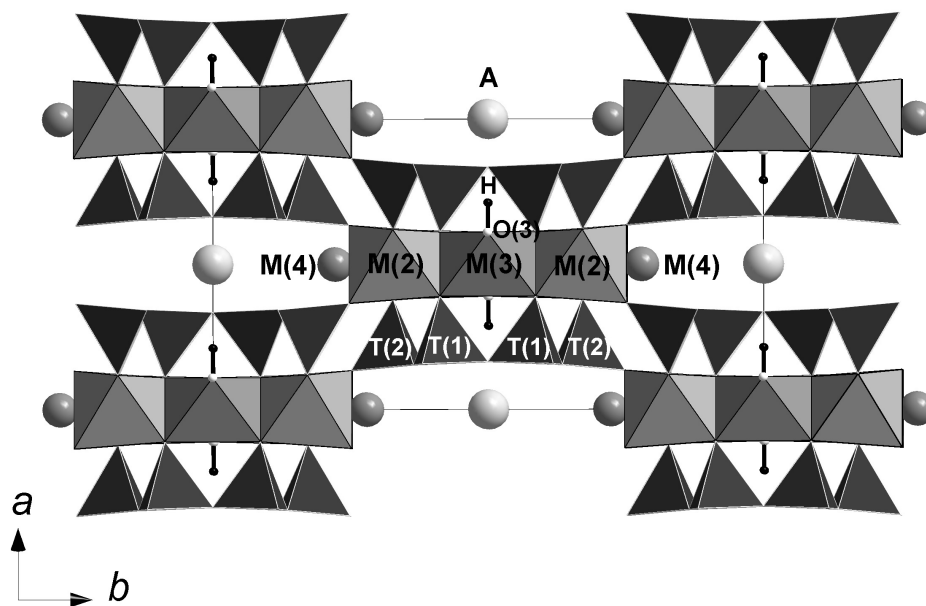


Рис. 1. Общий вид структуры магнезио-ферри-горнблендита.

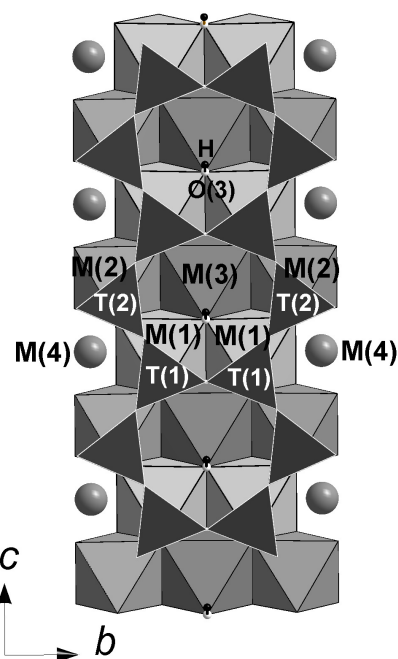


Рис. 2. Октаэдрическая и тетраэдрическая ленты в структуре магнезио-ферри-горнблендита в проекции на плоскость (100).