

КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И МИКРОДВОЙНИКОВАНИЕ ЩЕЛОЧНОГО ЛИТИЕВОГО АМФИБОЛА НЕОБЫЧНОГО СОСТАВА

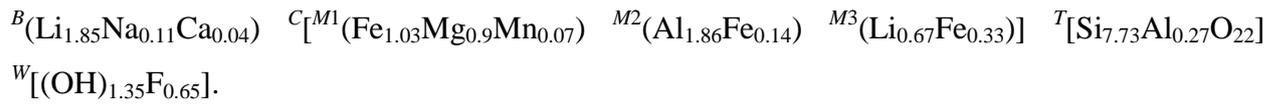
А.Е. Мирошкина, С.М. Аксенов

Амфиболы являются важными породообразующими минералами с общей формулой $A_1B_2C_5[T_4O_{11}]_2W_2$, где $A = K, Na$; $B = Ca, Na, Mg, Fe^{2+}, Mn, Li$; $C = Mg, Fe^{3+}, Fe^{2+}, Al, Mn, Ti, (Cr, V, Ni)$; $T = Si, Al, (Ti)$ и $W = OH, O, Cl, F$ [1]. Структурный тип амфиболов характеризуется бесконечными вдоль кратчайшего периода $\sim 5.3 \text{ \AA}$ амфиболовыми лентами T -тетраэдров, между которыми зажаты стержни из реберносвязанных C -октаэдров катионами, совместно формирующие трехслойные TOT -блоки. С двух сторон от октаэдрической ленты располагаются B -катионы. Через вершины амфиболовых лент брусья объединяются между собой в трехмерную постройку, в каналах которой располагаются A -катионы.

Среди литиевых минералов супергруппы амфиболов выделяется подгруппа педрисита, которая определяется следующим условием: $^A(Na+K+2Ca) > 0.5$ атома; $^C Li > 0.5$ атома. К настоящему моменту в подгруппе утверждены четыре минеральных вида и составы еще четырех теоретически предсказаны [1]. Методом монокристалльного рентгеноструктурного анализа нами изучен новый представитель подгруппы с эмпирической формулой ($Z = 2$): $(Na_{0.55}K_{0.02}) (Li_{1.85}Na_{0.11}Ca_{0.04}) (Al_{1.86}Fe^{2+}_{1.02}Mg_{0.9}Li_{0.67}Fe^{3+}_{0.44}Mn_{0.07}) [Si_{7.73}Al_{0.27}O_{22}] (OH)_{1.35}F_{0.65}$. Соотношение $Fe^{2+}/Fe^{3+} = 0.687/0.313$ установлено по данным ЯГР. С учетом преобладания Fe^{2+} над Mg изученный минерал следует рассматривать как ферро-педрисит [1].

Параметры моноклинной ячейки: $a=9.3716(4)$, $b=17.649(1)$, $c=5.2800(6) \text{ \AA}$, $\beta=102.22(1)^\circ$. Первоначально структура была решена в рамках пр. гр. $P2/m$, т.к. экспериментальный набор интенсивностей содержал значительное число неслабых отражений ($\sim 10\%$), нарушающих C -решетку. Однако, высокое значение $R_{int} \sim 12.5$ и итогового $R \sim 9\%$ указывало на наличие в структуре двойникования. Анализ сечения обратного пространства плоскостью $h0l$ позволил установить, что в нашем образце присутствует двойникование по псевдомероздрии с матрицей двоникования $[-1 \ 0 \ 0 / 0 \ -1 \ 0 / -0.7516 \ 0 \ 1]$ (рис).

Таким образом, структура решена методом “charge flipping” и уточнена в рамках пр. гр. $C2/m$ до итогового $R=3.9$ в анизотропном приближении с использованием $4843I > 2\sigma(I)$. Компоненты двойника составили $0.681(3) / 0.319(3)$. Основные особенности состава и структуры минерала отражены в его кристаллохимической формуле: $^A(Na_{0.55}K_{0.02})$



Литература

[1] F.C. Hawthorne, R. Oberti, G.E. Harlow, *et al.* IMA Report. Nomenclature of the amphibole supergroup // *American Mineralogist*. 2012. V. 97. P. 2031–2048.

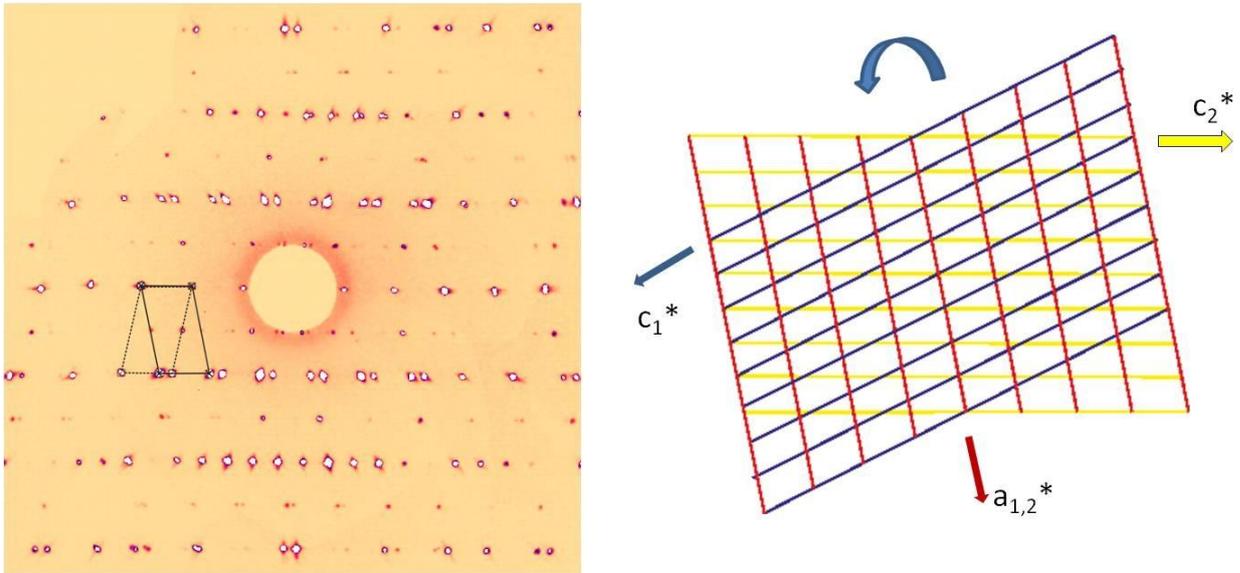


Рис. 1 Сечение обратного пространства плоскость (h0l) и взаимоотношение ячеек двух компонент двойника.