

**Новые данные о минералогии групп сейдозерита и ловенита****Научный руководитель – Пеков Игорь Викторович****Ковальский Георгий Андреевич***Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия

*E-mail: geandr.kovalsky@gmail.com*

Минералы, изученные в данной работе, происходят из проявлений в агпаитовых пегматитах пяти щелочных массивов - это Хибинский, Ловозерский (Кольский п-ов), Бурпала (С. Прибайкалье), Коргеретаба (Тува) и Лангезундфьорд (Ю. Норвегия). Судя по стехиометрии и рентгенографическим данным, одни из них относятся к представителям групп ловенита и сейдозерита, а другие - родственны им. Члены групп ловенита и сейдозерита - диортосиликаты с дополнительными анионами, характеризующиеся общей формулой  $X_{16}(\text{Si}_2\text{O}_7)_4(\text{O}, \text{OH}, \text{F})_8$ , где  $X = \text{Ca}, \text{Na}, \text{Ti}, \text{Zr}, \text{Nb}, \text{REE}, \text{Mn}, \text{Fe}$  [1].

Нами изучены, главным образом в части химического состава, десять минералов, из которых шесть определенно относятся к данным группам. Они идентифицированы как гиортдалит, нормандит, розенбушит, сейдозерит, вёлерит и ловенитоподобные минералы. Кроме того, в Хибинах встречены четыре фторцирконосилката, содержащих те же химические компоненты, но имеющие другую стехиометрию - величину отношения суммы катионов металлов к кремнию; один из них близок к чирвинскииту- $\text{Na}_8\text{Ca}_5\text{Fe}_2\text{Ti}_2\text{Zr}_3(\text{Si}_2\text{O}_7)_4\text{O}_6(\text{OH}, \text{F})_6$ [2], другие же пока остаются неидентифицированными.

Изученные минералы групп ловенита и сейдозерита характеризуются широкой вариативностью в содержаниях практически всех типов катионов - крупных (Na, Ca), средне-размерных (Mn, Fe) и высокозарядных (Zr, Ti, Nb), а также фтора. Было установлено, что ловенитоподобный минерал относительно обогащен железом, а сейдозерит - марганцем.

Упрощенные формулы неидентифицированных фторцирконосилкатов, рассчитанные на  $\text{Si}_4\text{O}_{14}(\text{F}, \text{O}, \text{OH})_4$  (фазы 1 и 2) или  $\text{Si}_4\text{O}_{14}(\text{F}, \text{O}, \text{OH})_6$  (фазы 3 и 4):

- 1 -  $\text{Na}_{3.5}\text{Ca}_2\text{Zr}_2(\text{Zr}, \text{Ti}, \text{Nb})\text{Si}_4\text{O}_{14}(\text{F}, \text{OH}, \text{O})_4$ ; 2 -  $\text{Na}_3\text{Ca}_{1.5}(\text{Fe}, \text{Mn})\text{Zr}(\text{Ti}, \text{Nb})_{1.5}\text{Si}_4\text{O}_{14}(\text{F}, \text{OH}, \text{O})_4$ ;
- 3 -  $\text{Na}_4\text{Ca}_{1.5}(\text{Fe}, \text{Mn})\text{Zr}_2(\text{Ti}, \text{Nb})_{1.5}\text{Si}_4\text{O}_{14}(\text{F}, \text{O}, \text{OH})_6$ ;
- 4 -  $\text{Na}_5\text{Ca}_{1.5}(\text{Fe}, \text{Mn})\text{Zr}(\text{Ti}, \text{Nb})_{1.5}\text{Si}_4\text{O}_{14}(\text{F}, \text{OH}, \text{O})_6$ .

Существенных различий по соотношению трех главных групп катионов - крупных, среднеразмерных и высокозарядных между фазами №№ 1-4 и ловенитоподобным минералом нет, и в этом отношении хибинские минералы схожи с минералами из Лангезундфьорда. В фазах № 3 и № 4 величина отношения суммы катионов металлов к кремнию составляет 10/4, при этом фаза №№ 4 близка к чирвинскииту, а фазы № 1 и № 2 схожи с минералами групп ловенита и сейдозерита по величине отношения суммы катионов металлов к кремнию, близкой к 8/4, но отличаются от них содержаниями крупных и среднеразмерных катионов.

**Источники и литература**

- 1) Christiansen C.C., Johnsen O., Makovicky E. Crystal chemistry of the rosenbuschite group // Canadian Mineralogist. 2003. V. 41. P. 1203-1224.
- 2) Yakovenchuk V.N., Pakhomovsky Y.A., Panikorovskii T.L., Zolotarev A.A., Mikhailova J.A., Bocharov V.N., Krivovichev S.V. and Ivanyuk G.Yu. Chirvinskyite, (Na,Ca) 13

$(\text{Fe, Mn, } \square)_2 (\text{Ti, Nb})_2 (\text{Zr, Ti})_3 (\text{Si}_2 \text{O}_7)_4 (\text{OH, O, F})_{12}$ , a new mineral with a modular wallpaper structure, from the Khibiny alkaline massif (Kola Peninsula, Russia)  
// Minerals 2019, vol. 9, paper 219, p. 1-15.