

Колебательные спектры аммонивольтаита с Северо-Камбального термального поля (Камчатка, Россия)

Житова Е.С.¹, Сергеева А.В.¹, Нуждаев А.А.¹, Золотарёв А.А.²,
Бочаров В.Н.², Исмагилова Р.М.^{1,2}

¹ИВиС ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский zhitova_es@mail.ru

²СПбГУ, Санкт-Петербург

Аммонивольтаит, $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}^{2+}_5\text{Fe}^{3+}_3\text{Al}(\text{SO}_4)_{12}(\text{H}_2\text{O})_{18}$, является гидратированным сульфатом сложного состава и относится к группе вольтаита. Минерал недавно был открыт нами на поверхности Северо-Камбального термального поля (Камчатка, Россия) (Zhitova et al., 2018). В данной работе мы применили колебательную спектроскопию для детальной характеристики аммонивольтаита. Инфракрасный и рамановский спектры минерала характеризуются обилием полос, которые вызваны разнообразием структурных фрагментов и вариациями их локальной симметрии.

Инфракрасный спектр аммонивольтаита близок к таковым, опубликованным для минералов группы вольтаита и их синтетических аналогов. Доминирование $(\text{NH}_4)^+$ в одной из структурных позиций отражается наличием колебания ν_4 , приходящегося на 1432 см^{-1} и имеющего колено в области 1510 см^{-1} , вызванное разупорядочением катиона $(\text{NH}_4)^+$.

Рамановский спектр аммонивольтаита отличается от спектра вольтаита наличием полосы, центрированной на 3194 см^{-1} , которая отнесена нами к ν_3 колебаниям $(\text{NH}_4)^+$. Данная полоса может служить диагностической для аммониевых членов группы вольтаита по аналогии с результатами, недавно полученными для члена группы квасцов – чермигита, $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12(\text{H}_2\text{O})$, для которого колебания ν_3 катиона $(\text{NH}_4)^+$ были обнаружены в области 3163 см^{-1} (Sergeeva et al., 2019).

Исходя из положения полос 3585 , 3467 , 3400 , 3242 и 2483 см^{-1} на инфракрасном спектре нами были рассчитаны расстояния (длины связей) кислород-водород, $d(\text{O}\cdots\text{H})$ и кислород-кислород, $d(\text{O}\cdots\text{O})$. Расстояния, рассчитанные из позиции полос 3585 , 3467 , 3400 см^{-1} , составляют от 1.99 до 2.22 \AA для $d(\text{O}\cdots\text{H})$ и $2.94\text{--}2.95\text{ \AA}$ для $d(\text{O}\cdots\text{O})$ и отнесены нами к системе водородных связей, относящейся к атомам H1, H2 (локализованы в процессе структурного уточнения ранее (Zhitova et al., 2018)), принадлежащих к октаэдру Fe^{2+}X_6 ($\text{X} = \text{O}, \text{OH}$). Полосы на инфракрасном спектре, центрированные на 3242 и 2483 см^{-1} , относятся к более сильной водородной связи, которая может относиться к нелокализованным ранее в структурных уточнениях атомам водорода, координирующим октаэдры $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6$ и/или тетраэдры NH_4 .

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Президента РФ для молодых кандидатов наук в рамках проекта МК-3246.2019.5.

Литература:

- Sergeeva A.V., Zhitova E.S., Bocharov V.N. (2019) Infrared and Raman spectroscopy of tschermigite, $(\text{NH}_4)\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. *Vibrational Spectroscopy* 105: 102983.
- Zhitova E.S., Siidra O.I., Shilovskikh V.V., Belakovsky D.I., Nuzhdaev A.A. and Ismagilova R.M. (2018) Ammoniovoltaite, $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}^{2+}_5\text{Fe}^{3+}_3\text{Al}(\text{SO}_4)_{12}(\text{H}_2\text{O})_{18}$, a new mineral from the Severo-Kambalny geothermal field, Kamchatka, Russia. *Mineralogical Magazine* 82(5): 1057–1077.