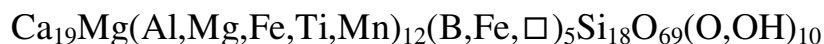


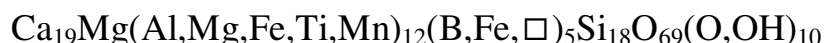
К КЛАССИФИКАЦИИ МИНЕРАЛОВ ГРУППЫ ВЕЗУВИАНА:  
УТОЧНЕНИЕ ФОРМУЛЫ ВИЛЮИТА,



**Паниковровский Т.Л. (taras.panikorovsky@spbu.ru), Мазур А.С.,  
Базай А.В., Шиловских В.В., Русаков В.С., Жуков Ю.М., Аксенов С.М.,  
Кривовичев С.В.**

Санкт-Петербургское отделение. Санкт-Петербургский Государственный Университет

TO THE CLASSIFICATION OF VESUVIANITE-GROUP MINERALS: THE  
REFINED FORMULA OF WILUITE,



**Panikorovskii T.L., Mazur A.S., Bazai A.V., Shilovskikh V.V., Rusakov V.S.,  
Zhukov Yu.M., Aksenov S.M., Krivovichev S.V.**

Saint Petersburg branch. Saint Petersburg State University

Борсодержащая разновидность везувиана, именуемая вилюитом, вызывает интерес геологов, химиков, минералогов и петрологов на протяжении уже более двух веков (Pallas 1793, Klaproth 1797, Jannasch 1884, Прендель 1887). Кристаллическая структура везувиана была впервые расшифрована на образце, привезенном с р. Виллюй (Warren and Modell 1931), однако положение позиций бора было определено лишь в работе Л. Гроата в 1994 году (Groat et al., 1994). На данный момент формула вилюита определена как  $\text{Ca}_{19}(\text{Al},\text{Mg},\text{Fe},\text{Ti})_{13}(\text{B},\text{Al},\square)_{5}\text{Si}_{18}\text{O}_{68}(\text{O},\text{OH})_{10}$  (Groat et al., 1998). К сожалению, эта формула не учитывает заселенность позиции тетрагональной пирамиды Y1, а также наличие дополнительных позиций кислорода O12, которые координируют атомы бора в структуре.

В данной работе на основе результатов структурных исследований, данных инфракрасной спектроскопии, микронзондового анализа, Мёссбауэровской спектроскопии, масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой, твердотельного ЯМР, ТГА/ДСК, а также фотоэлектронной спектроскопии для двух образцов из месторождения на р. Виллюй определена новая формула для вилюита, которая может быть записана как:  $\text{Ca}_{19}\text{Mg}(\text{Al},\text{Mg},\text{Fe},\text{Ti},\text{Mn})_{12}(\text{B},\text{Fe},\square)_{5}\text{Si}_{18}\text{O}_{69}(\text{O},\text{OH})_{10}$ .

Запись формулы вилюита в таком виде отображает заселенность позиции Y1, которая является видообразующей для следующих минералов группы везувиана: манганвезувиан (Armbruster et al., 2002), циприн (Panikorovskii et al., 2016a), магнизовезувиан (Panikorovskii et al., 2016b). Также настоящая запись формулы вилюита является важным шагом на пути приведения формул всех членов группы везувиана к общему виду, которая необходима для классификации этой группы минералов.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта 3.38.136.2014 на оборудовании Ресурсных центров «Рентгенодифракционные методы исследования», «Физические методы исследования поверхности», «Магнитно-Резонансные методы исследования».*

*Armbruster T., Gnos E., Dixon R., Gutzmer J., Hejny C., Döbelin N., Medenbach O.* Manganvesuvianite and tweddillite, two new Mn<sup>3+</sup>- silicate minerals from the Kalahari manganese fields, South Africa // *Min. Mag.* Vol. 66, 2002, p. 137–150

*Groat L.A., Hawthorne F.C., Ercit T.S.* The incorporation of boron into the vesuvianite structure. // *Can. Mineral.*, Vol. 32, 1994, p. 505-523.

*Groat L.A., Hawthorne F.C., Ercit T.S., Grice, J.D.* Wiluite, Ca<sub>19</sub>(Al,Mg,Fe,Ti)<sub>13</sub>(B,Al,□)<sub>5</sub>Si<sub>18</sub>O<sub>68</sub>(O,OH)<sub>10</sub>, a new mineral species isostructural with vesuvianite, from the Sakha Republic, Russian Federation. // *Can. Mineral.* Vol. 36, 1998, p. 1301-1304.

*Jannasch P.* Zur Kenntniss des Zusammensetzung des Vesuvians. *Neues Jahrb. Mineral. Geol. Palaeont.* Vol. I, 1884, p. 266-270.

*Klaproth M.H.* Untersuchung des Vesuvians, Vesuvian aus Sibirien, Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper, Zweiter Band, Rottmann Berlin, 1797 p. 33-38,

*Pallas P. S.* Neueste nordische Beytrage, Vol. B. 1793, p. 1-3

*Panikorovskii T.L., Shilovskikh V.V., Avdontseva E.Y., Zolotarev A.A., Pekov I.V., Britvin S.N., Krivovichev S.V.* Cyprine, Ca<sub>19</sub>Cu<sub>2+</sub>(Al<sub>10</sub>Mg<sub>2</sub>)Si<sub>18</sub>O<sub>68</sub>(OH)<sub>10</sub>, a new vesuvianite-group mineral from the Wessels mine, South Africa. *Eur J Mineral* (in press, 2016a)

*Panikorovskii T.L., Shilovskikh V.V., Avdonceva E.Y., Zolotarev A.A., Karpenko V.Y., Mazur A.S., Yakovenchuk V.N., Bazai A.V., Krivovichev S.V., Pekov I.V.* Magnesiovesuvianite, Ca<sub>19</sub>Mg(Al<sub>11</sub>Mg)Si<sub>18</sub>O<sub>68</sub>([OH]9O)<sub>10</sub>, a new vesuvianite-group mineral from the Tuydo combe, Lojane, Republic of Macedonia // *J. Geosc.* (in prep., 2016b)

*Warren B.E., Modell D.I.* The structure of vesuvianite Ca<sub>10</sub>Al<sub>4</sub>(Mg,Fe)<sub>2</sub>Si<sub>9</sub>O<sub>34</sub>(OH)<sub>4</sub> // *Z. Kristallogr.* Vol. 78, 1931, p. 422-432.

*Прендель Р.О.* О вилуите. // *Зап. Новоросс. об-ва естествоисп.* 1887, Т. XII., Вып. 2 С. 48-62