

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО КРИСТАЛЛОХИМИИ ВЕЗУВИАНА:
МОРФОЛОГИЯ, СТРУКТУРА, СОСТАВ

**Паниковровский Т.Л. (taras.panikorovsky@spbu.ru), Кривовичев С.В.,
Золотарев А.А.-мл., Антонов А.А.**
Санкт-Петербургское отделение. СПбГУ

NEW DATA ON CRYSTAL CHEMISTRY OF VESUVIANITE:
MORPHOLOGY, STRUCTURE, COMPOSITION

Panikorovskii T.L., Zolotarev A.A. jr., Krivovichev S.V., Antonov A.A.
Saint Petersburg branch. SPSU

Минералы группы везувиана являются одними из самых распространённых в классе орто-диортосиликатов. Общая формула минерала может быть представлена следующим образом: $X_{19}Y_{13}Z_{18}T_{0-5}O_{68}W_{10}$, где X – это K, Ca или REE (катионы с координационным числом 7-9); Y – это Mg, Al, Ti, Cr, Fe^{2+} , Fe^{3+} (катионы с координационным числом 5-6); Z – это Si, Al, • (вакансия или катионы с тетраэдрической координацией); T – B (координация 3 или 4); W – это OH, F, O, Cl (Groat et al. 1992, Allen et al. 1992).

Согласно работе (Krivovichev 2013), структура везувиана относится к классу наиболее сложных структур. Важнейшим аспектом этой сложной структуры можно назвать наличие так называемого стержневой политипии [rod polytypism]. Это структурно-минералогическое явление представляется уникальным для мира минералов. Известны упорядоченные везувианы (пространственные группы $P4nc$ и $P4/n$), образование которых связано с низкотемпературным генезисом, и неупорядоченные ($P4/nnc$), которые образуются при повышенных температурах (Armbruster et al. 2000, Кривовичев и др. 2013).

В данной работе представлены данные структурных исследований, инфракрасной спектроскопии, гониометрического исследования, микронзондового анализа более чем 30 образцов везувианов из различных месторождений.

Монокристалльные исследования проводились на дифрактометрах Bruker SMART APEX, Bruker APEX DUO и Oxford Diffraction Excalibur Eos. Параметры элементарных ячеек определены и уточнены методом наименьших квадратов, поправки на поглощение введены с учетом формы кристаллов. Расшифровки структур проводились с помощью программ SHELX (Sheldrick 2008). Гониометрические измерения проводились на гониометре дифрактометра Excalibur Eos. ИК исследования проводились на Фурье спектрометре Bruker Vertex 70 при комнатной температуре. Химический состав образцов был изучен на сканирующем электронном микроскопе Cameca MS-46.

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы:

Все изученные низкотемпературные везувианы являются частично упорядоченными: кроме структур состоящих из разнонаправленных доменов только $P4/n$ или только $P4nc$ типа, существуют смешанные структуры, которые одновременно состоят из разнонаправленных доменов как $P4/n$ так и $P4nc$ типа (Паниковровский и др. 2014).

Эпитаксиальные сростания гроссуляра и вилюита являются ориентированными и происходят по гранатовому блоку (показано на рисунке 1) (Panikorovskii et.al 2014).

Среди низкотемпературных везувианов Баженовского месторождения основными призмами, формирующими габитус кристаллов могут быть редкие (120) и (140), в отличие от большинства других образцов везувиана.

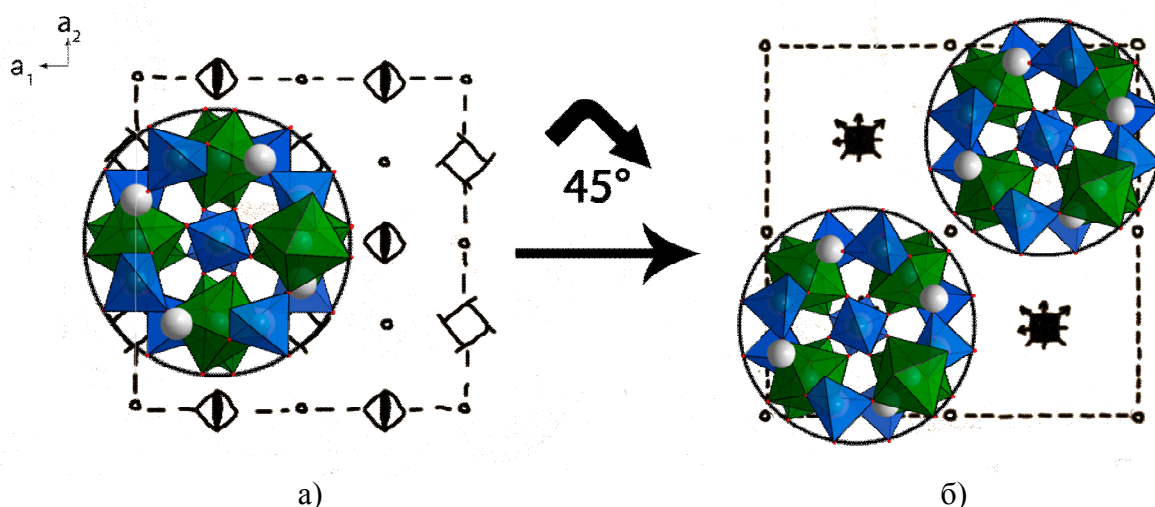


Рис.1. Схема гранатового блока а) в структуре граната б) в структуре везувиана гранатовый блок развернут на 45° и смещен вдоль оси z на $1/8$. Проекция структуры везувиана на плоскость (001)

Allen F.M. and Burnham C.W.. A comprehensive structure-model for vesuvianite: symmetry variations and crystal growth // Can. Mineral., Vol. 30, 1992, p. 1-18.

Armbruster T. and Gnos E. $P4/n$ and $P4nc$ long-range ordering in low-temperature vesuvianites // Amer. Mineral., Vol. 85, 2000, p. 563–569.

Groat L.A., Hawthorne F.C., Ercit T.S. The role of fluorine vesuvianite: a crystalstructure study // Can. Mineral., Vol. 30, 1992, p. 1065-1075.

Groat L.A., Hawthorn F.C., Rossman G.R., Scott T.E. The infrared spectroscopy of vesuvianite in the OH region // Can. Mineral. Vol. 33, 1995, p 609-626.

Krivovichev S.V. Structural complexity of minerals: information storage and processing in the mineral world//Mineralogical Magazine, 2013, Vol. 77(3), pp. 275–326

Panikorovskiy T.L. Zolotarev A.A. jr., Krivovichev S.V. Epitaxial intergrowths of wiluite and grossular: a single-crystal X-ray diffraction study and modular interpretation// Abstracts of the 21st General meeting of the International Mineralogical Assotiation// 2014

Sheldrick G.M. A short history of SHELX Acta Cryst. 2008. A64. P. 112-122.

Кривовичев С.В., Золотарев А.А., Паниковровский Т.Л., Антонов А.А., Кривовичев В.Г. Кристаллохимия низкосимметричного везувиана из месторождений Монетной дачи (Средний Урал, Россия) // Вестн. С.-Петербур. ун-та. Сер.7. 2013. Вып.1. С. 3–13.

Паниковровский Т.Л., Кривовичев С.В. Золотарев А.А.мл., Антонов А.А. Кристаллохимия смешано-доменного $P4nc$ - $P4/n$ везувиана из Карманкульского кордона (Южный Урал, Россия)// в приготвлении