

УДК 548.3

**Термическое поведение природного редкоземельного боросиликата  
стиллуэллита в интервале температур от -180 до 1200°C**

Ю. О. Копылова

«Институт наук о Земле, Санкт-Петербургский государственный  
университет»

Боросиликаты являются интересными объектами исследования в связи с разнообразием их структур и физических свойств. В данной работе внимание уделяется редкому и малоизученному минералу — стиллуэллиту с месторождения Дара-и-Пиоз (Таджикистан).

Поликристаллы рентгенографировали при температурах от -180 до 1200°C на дифрактометре Rigaku Ultima IV с шагом 30°. Для фазового анализа использовали базу данных PDF-2 (2020) и пакет программ PDXL (Rigaku). Параметры ячейки считали с помощью Topas 5 (Bruker), для расчетов КТР использовали комплекс ThetaToTensor [1]. Химический состав определяли на растровом электронном микроскопе Hitachi S-3400N с энергодисперсионным спектрометром AzTec Energy X-Max 20.

По данным химического анализа упрощенная формула минерала (Ce,La,Nd)BSiO<sub>5</sub>. Ниже -80°C образец демонстрирует слабое объемное сжатие. Полиморфный переход  $P3_1 \leftrightarrow P3_12_1$ , исследованный рядом авторов на синтетических аналогах, обнаружен нами для природного объекта в области 500-600°C. При повторном нагреве, выполненном для изучения обратимости на другой пробе, переход произошел раньше на 200°C, что мы связываем с зональностью химического состава. До и особенно перед полиморфным превращением стиллуэллит испытывает сжатие в плоскости [001], после перехода структура расширяется только положительно. Распад стиллуэллита начинается около 1000°C с образованием перклевиты (Ce,La,Nd)<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>7</sub> и церианита CeO<sub>2</sub>; после первого эксперимента фиксировалась примесь типа R<sub>3</sub>B<sub>2</sub>SiO<sub>8</sub> (R=Ca,Sr), что подтверждает предположение о неоднородности состава.

*Авторы благодарны профессору МГУ И.В. Пекову за образец минерала и ресурсным центрам «Рентгенодифракционных методов исследований» и «Геомодель» СПбГУ за проведение исследований. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (18-29-12106).*

---

1 Bubnova R. S., Firsova V. A., Filatov S. K. Software for Determining the Thermal Expansion Tensor and the Graphic Representation of Its Characteristic Surface (ThetaToTensor-TTT). Glass Physics and Chemistry, 2013, Vol. 39, No. 3, pp.347–350.

Научный руководитель-канд. геол.-минер. наук, доц. М. Г. Кржижановская