

**Раствор-расплавная кристаллизация и спектроскопические свойства LaAl-
диметабората, соактивированного ионами Nd³⁺**

Научный руководитель – Копорулина Елизавета Владимировна

Афанасьев Алексей Евгеньевич

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический
факультет, Кафедра кристаллографии и кристаллохимии, Москва, Россия

E-mail: aafanasik@yandex.ru

Безводные редкоземельные-алюминиевые бораты являются перспективным материалом для создания лазерных и нелинейно оптических устройств. В частности, структурные особенности диметаборатов редкоземельных элементов REEAl_{2.07}(B₄O₁₀)O_{0.6}, REE – La-Nd, предполагают наличие у этих соединений нелинейно-оптических свойств и позволяют достигать значительных концентраций редкоземельных элементов без заметных проявлений концентрационного тушения люминесценции [1]. В представленном сообщении обсуждаются результаты экспериментов по выращиванию на затравках монокристаллов LaAl_{2.07}(B₄O₁₀)O_{0.6}, легированных Nd³⁺ и перспективы их использования в качестве нового материала для применения в лазерных устройствах ИК диапазона.

Спонтанные кристаллы (Nd_xLa_{1-x})Al_{2.07}(B₄O₁₀)O_{0.6} (x = 0.03- 0.06) были выращены из раствора-расплава в системе (Nd_xLa_{1-x})Al_{2.07}(B₄O₁₀)O_{0.6} : Li₂Mo₃O₁₀. Спектроскопические исследования показали отсутствие концентрационного тушения люминесценции с увеличением концентрации Nd³⁺ в кристалле. Исходя из этого, выращивание монокристаллов на затравку производилось с максимальной концентрацией неодима в шихте (x=0.6), для затравок были отобраны наиболее крупные и совершенные кристаллы диметаборатов аналогичного состава, предварительно полученные в результате спонтанной кристаллизации (рис. 1 а). Выращивание кристаллов производилось в температурном интервале 965-945°C (рис. 1 б).

Как показали эксперименты, при работе в данной системе возникает ряд технических и методических сложностей, связанных, главным образом, с узкой зоной метастабильности диметабората в LiMo-растворителе. Это приводит к повышению требований к точности определения температур насыщения раствора-расплава, необходимости очень медленного снижения температуры в процессе роста (до 0.5°C/сут) и ярко выраженной тенденции к образованию паразитных кристаллов.

Методом аналитической сканирующей электронной микроскопии исследован состав полученных кристаллов. Коэффициенты распределения неодима определялись по формуле $K = C_{\text{крист.}} / C_{\text{исх. борат}}$, где $C_{\text{крист.}}$ и $C_{\text{исх. борат}}$ его содержания в кристалле и исходном борате соответственно. Согласно проведенным расчетам K_{Nd} возрастает от 0.7 до 1.2 при повышении содержания неодима в исходном борате.

Проведенные исследования кинетики кристаллизации и свойств LaAl-диметабората, соактивированного ионами Nd³⁺, позволяет его рассматривать как перспективный материал для лазерных и нелинейно-оптических устройств.

Автор выражает благодарность сотрудникам НИЦ оптических материалов и технологий БНТУ (Минск, Беларусь) К.Н. Горбачене и В.Э. Киселю за спектроскопические исследования образцов.

Источники и литература

- 1) 1. Guo S., Liu L., Xia M., Wang X. C., Bai L., Xu B., Huang Q., Chen C. W. Crystal growth, structure and optical properties of a new acentric crystal $\text{La}_2\text{Al}_{4.68}\text{B}_2\text{O}_{22}$ with short UV absorption edge. New J. Chem., 2016, V. 40, N.1, pp. 4870-4873

Иллюстрации

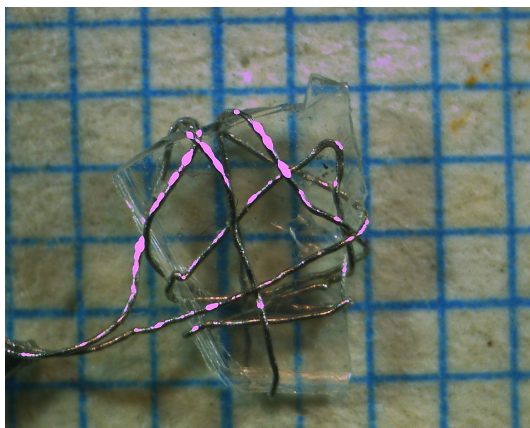


Рис. : Отобранная и подготовленная затравка кристалла $(\text{Nd}_{0.06}\text{La}_{0.94})\text{Al}_{2.07}(\text{B}_4\text{O}_{10})\text{O}_{0.6}$

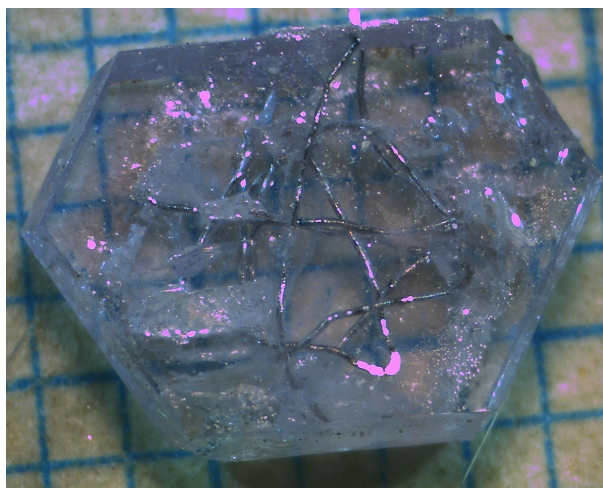


Рис. : Монокристалл $(\text{Nd}_{0.06}\text{La}_{0.94})\text{Al}_{2.07}(\text{B}_4\text{O}_{10})\text{O}_{0.6}$, выращенный на затравку