

YAlO₃ С ПРИМЕСЬЮ ИОНОВ TR³⁺ КАК АКТИВНАЯ СРЕДА ДЛЯ ОКГ

Х.С.Багдасаров, А.А.Каминский

Найдены условия и синтезированы монокристаллы YAlO₃ со структурой перовскита – второго устойчивого соединения (1 : 1) в окисной системе Y₂O₃ – Al₂O₃, основной фазой (3:5), которой являются кристаллы Y₃Al₅O₁₂. Сравнение обоих соединений показывает, что YAlO₃ является более удобной матрицей для активирования ионами редких земель (TR³⁺), так как их коэффициенты распределения при росте близки к единице. Низкая симметрия ($D_{2h}^{16} - Fm\bar{m}$) и более плотная упаковка YAlO₃ предопределяет образование более выгодной структуры их активаторных центров (TR³⁺) с точки зрения снятия запрета для электронных переходов. Результаты комплекса спектроскопических исследований кристаллов YAlO₃ – TR³⁺, включавшего в себя и изучение индуцированных переходов подтвердили общие соображения. Для примера, ниже приведены некоторые основные спектроскопические и генерационные характеристики кристаллов YAlO₃ – Nd³⁺ (~3 вес.%). При 300°K с порогом $E_{п} \sim 1,5$ дж ОКГ на их основе излучает на волне 10795 Å-линия А. В непрерывном режиме $E_{п} \sim 1,8$ квт (длина кристаллического стержня ~30 мм и диаметр ~ 3,5 мм). Поперечное сечение σ_{\bullet} индуцированного перехода А оценено в $(1,2 \pm 2) \cdot 10^{-18}$ см², что в 1,1–1,3 раза больше σ_{\bullet} основного перехода (10641 Å) кристалла Y₃Al₅O₁₂ – Nd³⁺, являющегося в настоящее время основной активной средой для непрерывных кристаллических ОКГ. Время жизни

метастабильного состояния равно $65 \pm 10 \text{ мксек}$ расщепление терма ${}^4F_{3/2}$ при 300°K составляет 123 см^{-1} и при 77°K — 129 см^{-1} . В ОКГ с комбинированной активной средой $\text{YAlO}_3 - \text{Nd}^{3+} + \text{SrF}_2 - \text{LaF}_3 - \text{Nd}^{3+}$ при 300°K зарегистрированы и изучены еще три стимулированных пере-

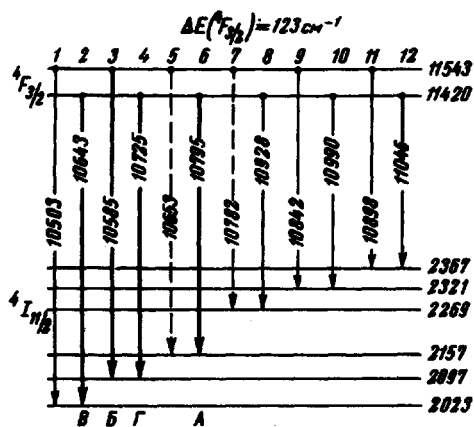


Схема штарковских уровней термов ${}^4F_{3/2}$ и ${}^4I_{11/2}$ ионов Nd^{3+} в кристаллах YAlO_3 при 300°K . Положение уровней указано в см^{-1} , а переходов между ними в Å . Жирными стрелками обозначены наблюдаемые индуцированные переходы

хода. На рисунке показана схема штарковских уровней термов ${}^4F_{3/2}$ и ${}^4I_{11/2}$ и их связь с наблюдаемыми индуцированными переходами. Экспериментальная техника и методы исследований аналогичны, использованным в работах [1,2].

Институт кристаллографии
Академии наук СССР

Поступила в редакцию
12 марта 1969 г.

Литература

- [1] А.А.Каминский. ЖЭТФ, 51, 49, 1966.
- [2] А.А.Каминский, Г.А.Богомолова, Л.Ли.Ж. неорган. материалы, 5, 673, 1969.