

СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

$\text{LaInO}_3:\text{Er}^{3+}$

*Н. Миронова-Улмане,¹ В. Скворцова¹, А. Шараковский¹, Г. Чикваидзе,¹
Е.К., Юхно², Л.А. Башкиров²*

¹*Институт физики твердого тела Латвийского университета
e-mail: nina@cfi.lu.lv*

²*Белорусский государственный технологический университет
e-mail: bashkirov@belstu.by*

В настоящее время большое внимание было обращено на изучение оптических свойств перовскита LaInO_3 , легированного ионами редкоземельных элементов Иодаты, легированные ионами редкоземельных элементов, считаются хорошими фото- и катодолюминесцентными люминофорами [1, 2] и могут быть использованы в производстве светодиодов. Среди преимуществ этих люминофоров можно считать возможность возбуждения люминесценции в ближней УФ или видимой области спектра и стабильность в влажной атмосфере [2, 3]. В настоящей работе $\text{LaInO}_3:\text{Er}^{3+}$ с различным содержанием ионов Er^{3+} были синтезированы с использованием соосаждения и последующей термообработки гидроксидов. измерения ап-конверсионной люминесценции проводились на Андор SR-303i-B-спектрометра, соединенного с камерой и ICCD и с помощью инфракрасного лазера 980 nm, используемого в качестве источника возбуждения. Рентгеновская дифракция (XRD) Измерения проводились на дифрактометре Pro PANalytical X'Pert использованием Cu K α трубку напряжение 40 кВ и ток 30 мА.

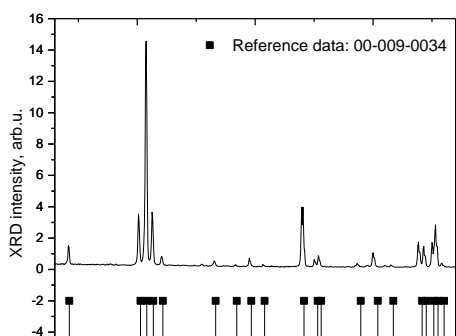


Рис. 1. Рентгенограмма $\text{LaInO}_3:\text{Er}^{3+}$

Рентгенограмма образцов $\text{LaInO}_3:\text{Er}^{3+}$, которые подвергались термообработке при 1250°C , показана на рис.1. Присутствует только LaInO_3 фаза и не наблюдаются дифракционные пики In_2O_3 , La_2O_3 и Er_2O_3 при данных концентрациях легирования. Это указывает на то, что ионы эрбия полностью растворяются в кристаллической решетке LaInO_3 .

При возбуждении $\text{LaInO}_3:\text{Er}^{3+}$ инфракрасным лазером с длиной волны 980 нм наблюдается сильное зеленое свечение образцов до концентрации эрбия 2 мол. % и от оранжевого до красного свечения при концентрациях эрбия более 2 мол. %.

Исследована кинетика затухания люминесценции эрбия, в зависимости от его концентрации в LaInO_3 . В образцах $\text{LaInO}_3:\text{Er}^{3+}$ с низкой концентрацией эрбия наблюдается одна компонента экспоненциального затухания люминесценции. При увеличении концентрации эрбия в LaInO_3 наблюдается дополнительная компонента более быстрого затухания, что соответствует процессу передачи энергии.

При высоких концентрациях ионов эрбия кинетики затухания становятся короче благодаря эффективному процессу кросс релаксации между соседними ионами Er^{3+} .

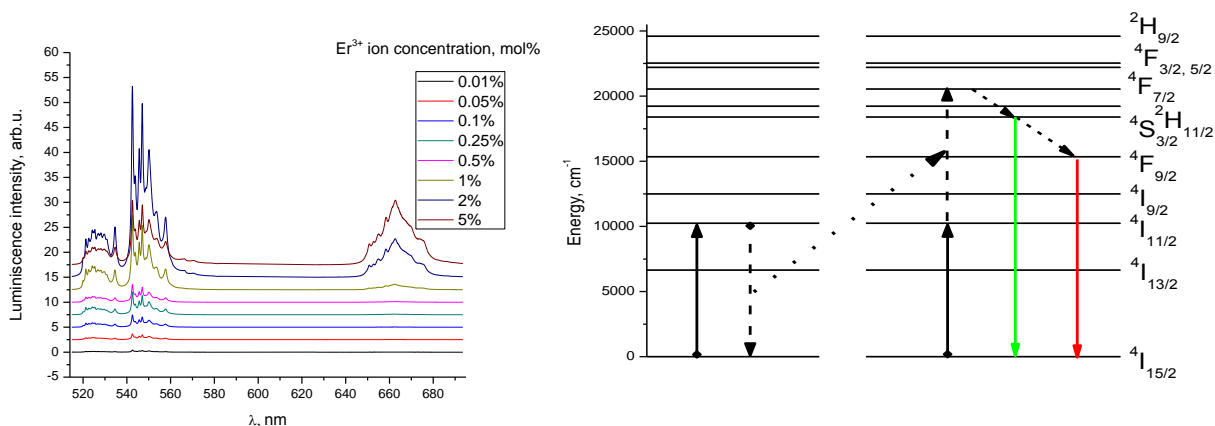


Рис. 2. Зависимости ап-конверсионных спектров люминесценции $\text{LaInO}_3:\text{Er}^{3+}$ от концентрации ионов эрбия (слева), диаграмма энергетических уровней ионов Er^{3+} и возможные электронные переходы при ап-конверсионной люминесценции (справа)

Анализ спектров люминесценции $\text{LaInO}_3:\text{Er}^{3+}$ в зависимости от концентрации ионов Er^{3+} показал наличие концентрационного тушения (начиная с 2 моль%).

Измерены спектры комбинационного рассеяния (Рамана спектры). Наблюдалась зависимость Рамана спектров от длины волны возбуждения, что связано с люминесценцией редкоземельных элементов.

Литература

1. I. N. Kandidatova, L. A. Bashkirov, G. S. Petrov, Proceedings of BSTU. 2012. Issue 3. Chemistry and Technology of Inorganic Substances
2. New opportunities for lanthanide luminescence J.-C. G. Bünzli [et al.], Journal of rare earths. 2007. Vol. 25, Issue 5, P. 257–274.
3. Электрические свойства двойных оксидов индия и РЗЭ / Н. Б. Горилловская [и др.] Журнал неорганической химии. 1982. Т. 27, вып. 3. С. 592–594.