ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАНОПОРОШКОВ YAG:Eu, СИНТЕЗИРОВАННЫХ НА КАТИОНООБМЕННОЙ МАТРИЦЕ

Шергин А.В., Шидловская П.К., Белая Е.А. Челябинский государственный университет 454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129

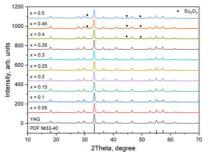
Нанопорошки алюмоиттриевого граната ($Y_3Al_5O_{12}$, $YAG/MA\Gamma$) при легировании ионами различных редкоземельных элементов находят широкое применение в качестве оптических материалов для различных нужд. Особое внимание уделяется получению люминофоров на основе YAG, легированного ионами Eu^{3+} .

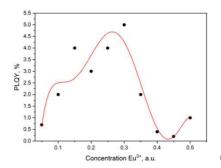
Целью работы является синтез алюмоиттриевого граната, легированного ионами Eu^{3+} состава $Y_{3-x}Eu_xAl_5O_{12}$ (x=0,05-0,5; $\Delta x=0,05$).

Образцы алюмоиттриевого граната получали ионообменным методом с использованием катионообменного материала на основе сульфированного полистирола. Для этого готовили водный раствор, содержащий необходимое количество катионов Y^{3+} , Eu^{3+} и Al^{3+} . Далее к раствору добавляли навеску катионообменного материала и перемешивали на магнитной мешалке в течение 30 минут при комнатной температуре для полного насыщения ионита. Затем, навеску катионообменного материала с адсорбированными на нем катионами отделяли от остатков маточного раствора и прокаливали в муфельной печи при температуре 1000° С в течение 3 часов.

РФА показал, что все образцы кристаллизуются в рамках структуры YAG. Образцы с содержанием легирующей добавки выше 0.35 атомных единиц (а. е.) помимо основной фазы, содержат дифракционные максимумы, отвечающие фазе Eu_2O_3 (рисунок, а).

По данным люминесцентной спектроскопии, все образцы содержат характерные для иона Eu^{3+} полосы эмиссии, лежащие в красной области видимого диапазона спектра. Значение внешнего квантового выхода (PLQY) увеличивается с увеличением количества активных центров, затем резко снижается после концентрации ионов Eu^{3+} 0,35 а. е. Пиковое значение внешнего квантового выхода составило 5% (рисунок, б).





Дифрактограммы YAG:Eu (a), график зависимости PLQY от концентрации Eu^{3+} (b)