

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ПРОЗРАЧНОЙ СТЕКЛОКЕРАМИКИ С НАНОКРИСТАЛЛАМИ $\text{PbF}_2:\text{Yb},\text{Tb},\text{Tm}$

Магистрантка Вилейшикова Е.В.

Канд. физ.-мат. наук Лойко П.А., д-р физ.-мат. наук, проф. Юмашев К.В.

Белорусский национальный технический университет

канд. техн. наук, доцент Рачковская Г.Е., Захаревич Г.Б.

Белорусский государственный технологический университет

В настоящей работе исследуются спектрально-люминесцентные свойства оксифторидной стеклокерамики, полученной в результате термической обработки при 400 °С стекла системы $\text{SiO}_2\text{-PbO-PbF}_2\text{-CdF}_2$ (активаторы – 1 мол.% Yb_2O_3 , 1 мол.% Tb_2O_3 , 0.01 мол.% Tm_2O_3). Как показал РФА, в аморфной матрице стекла образуются наноразмерные (10 нм) кристаллы дифторида свинца PbF_2 . Термическая обработка исходного стекла приводит к структурированию полос поглощения и люминесценции ионов Yb^{3+} , Tb^{3+} и Tm^{3+} , что подтверждает их встраивание в нанокристаллы $\text{Yb},\text{Tb},\text{Tm}:\text{PbF}_2$.

Ап-конверсионная люминесценция (АКЛ) стекла и стеклокерамик возбуждалась на длине волны 960 нм при помощи InGaAs лазерного диода (в полосу поглощения ионов Yb^{3+} , ${}^2\text{F}_{7/2} \rightarrow {}^2\text{F}_{5/2}$). В спектрах АКЛ при термической обработке стекла наблюдается существенное перераспределение интенсивности полос: от синей АКЛ, которая определяется интенсивной полосой с максимумом при 475 нм, соответствующей переходу $\text{Tm}^{3+} {}^1\text{G}_4 \rightarrow {}^3\text{H}_6$, к зеленой АКЛ ионов Tb^{3+} (максимумы при 545, 585 и 619 нм), связанной с переходами ${}^5\text{D}_4 \rightarrow {}^7\text{F}_J$, рисунке 1(а). Это приводит к плавной перестройке цветовых координат АКЛ стеклокерамики, рисунке 1(б).

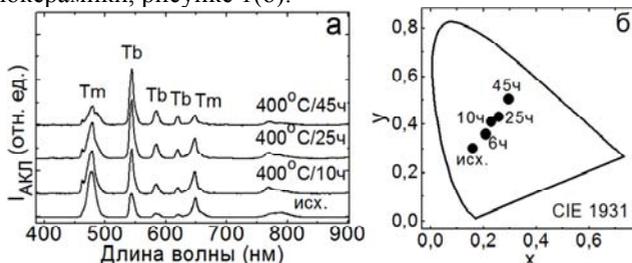


Рисунок 1 – Спектр АКЛ оксифторидного стекла и стеклокерамики, активированных ионами Yb^{3+} , Tb^{3+} и Tm^{3+} (а); цветовые координаты АКЛ стеклокерамики по системе CIE 1931 (б)

Исследованная стеклокерамика перспективна в качестве материала для синих и зеленых ап-конверсионных люминофоров.