

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ СТЕКОЛ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЮМИНЕСЦИРУЮЩИХ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Стеклокристаллические материалы, соактивированные ионами эрбия и иттербия представляют практический интерес и предназначены для использования в качестве ап-конверсионных люминофоров, осуществляющих эффективное преобразование инфракрасного лазерного излучения (~980 нм) в видимое, соответствующее красной и зеленой области диаграммы цветности по стандарту CIE 1931. Такие материалы могут также найти применение в визуализаторах инфракрасного излучения, диодных лампах, цветных дисплеях, волоконных лазерных системах и в устройствах, содержащих солнечные батареи для увеличения их эффективности.

Целью работы является разработка новых составов стекол и технологии получения up-конверсионно люминесцирующих стеклокристаллических материалов на их основе.

Стекла синтезированы на основе стеклообразующей системы $\text{SiO}_2\text{--Al}_2\text{O}_3\text{--BaO}$, с введением постоянных добавок MgO , BaF_2 , V_2O_5 , Er_2O_3 , Yb_2O_3 . Стекла синтезированы при 1450 °С в газопламенной печи с выдержкой при максимальной температуре 1 ч. Изучены основные свойства стекол. Стекла характеризуются ТКЛР в интервале $(73,83\text{--}84,28) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$, плотностью 4105–4269 кг/м³, показателем преломления – 1,591–1,612. Изучены оптические характеристики стекол. Полосы поглощения на спектрах пропускания обусловлены присутствием ионов Er^{3+} и его основным переходам. ${}^4\text{F}_{7/2} \rightarrow {}^4\text{I}_{15/2}$, ${}^2\text{H}_{11/2} \rightarrow {}^4\text{I}_{15/2}$, ${}^4\text{F}_{9/2} \rightarrow {}^4\text{I}_{15/2}$, ${}^4\text{I}_{9/2} \rightarrow {}^4\text{I}_{15/2}$, а также ионов иттербия и его основному переходу ${}^2\text{F}_{7/2} \rightarrow {}^2\text{F}_{5/2}$.

Условия термической обработки стекол определены с использованием дифференциально-термического анализа. В соответствии, с которым стекло подвергали 3 циклам термической обработки в течение 15 ч. Температура термообработки составляла 830 °С, 850 °С и 900 °С. Показано, что кристаллизация стекол становится более выраженной с увеличением температуры термообработки. После отжига при 900 °С наблюдается образование смеси кристаллов BaSi_2O_5 и BaSiO_3 . Спектры up-конверсионно люминесценции полученных стеклокристаллических материалов при длине волны возбуждения 980 нм демонстрируют полосу в красной части спектра, обусловленной переходами ${}^4\text{F}_{9/2} \rightarrow {}^4\text{I}_{15/2}$ ионов Er^{3+} .