

АП-конверсионная люминесценция оксифторидной стеклокерамики с нанокристаллами (Yb,Tb,Tm):PbF₂

Вилейшикова Е.В.¹, Лойко П.А.¹, Юмашев К.В.¹,
Рачковская Г.Е.², Захаревич Г.Б.²

¹Белорусский национальный технический университет

²Белорусский государственный технологический университет

В настоящей работе исследуются ап-конверсионные свойства оксифторидной стеклокерамики, полученной в результате термообработки при 400 °С стекла системы SiO₂-PbO-PbF₂-CdF₂ (активаторы – 1 мол.% Yb₂O₃, 1 мол.% Tb₂O₃, 0.01 мол.% Tm₂O₃). Структурный анализ (РФА) показал, что в стеклокерамике при ее термообработке образуются наноразмерные (~10 нм) кубические кристаллы дифторида свинца PbF₂. Структурно-фазовые превращения в стеклокерамике отражаются на ее спектроскопически-люминесцентных свойствах, что проявляется в структурировании полос поглощения и люминесценции Tm³⁺, Tb³⁺ и Yb³⁺ в спектрах поглощения и люминесценции, рис. 1 (а). В спектрах ап-конверсионной люминесценции (АКЛ, λ_{возб.} ~980 нм) наблюдается существенное перераспределение интенсивностей, рис. 1(б). Центр тяжести видимого спектра АКЛ смещается из синей области, представленной интенсивной полосой с максимумом в 475 нм (Tm³⁺ ⁵G₄→³H₆), в сторону зеленой АКЛ ионов Tb³⁺ (545 нм, 585 нм, 619 нм), возбуждаемой по механизму кооперативного переноса. Это приводит к плавной перестройке цветовых координат СIE АКЛ стеклокерамики (доминантная длина волны λ_d изменяет свое значение от 488 нм для исходного стекла до λ_d=543 нм для образца, прошедшего термообработку по режиму 400 °С/45 ч.

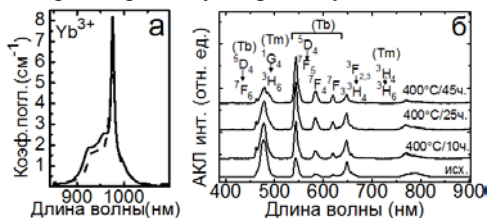


Рисунок 1 – Спектр поглощения Yb³⁺ в исходном стекле и стеклокерамике (а); спектры АКЛ исходного стекла и стеклокерамики (λ_{возб.} ~980 нм) (б)

Исследованная стеклокерамика перспективна в качестве материала для сине-зеленых люминофоров, обеспечивающих ап-конверсионное преобразование на длине волны ~1 мкм.