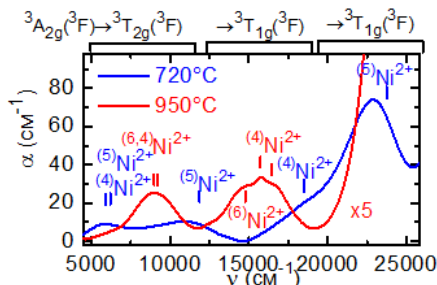


ионов 5- и 4-координированных ионов  $(^4)\text{Ni}^{2+}$  и  $(^5)\text{Ni}^{2+}$  в исходной аморфной стеклянной матрице. Термообработка при  $T > 740^\circ\text{C}$  приводит к формированию аморфных областей неоднородности алюмината цинка и  $\text{ZnAl}_2\text{O}_4$ , в которых ионы  $\text{Ni}^{2+}$  координируются в искаженных позициях с координационным числом 4 и 6. Кристаллизация гanita повышает симметрию окружения гексакоординированных ионов  $\text{Ni}^{2+}$ .



Спектры поглощения стеклокерамики  $\text{ZnO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ , активированной  $\text{NiO}$

Кристаллизация  $\text{ZnAl}_2\text{O}_4$  приводит к убыли числа ионов  $(^5)\text{Ni}^{2+}$  и увеличению объемной концентрации  $(^6)\text{Ni}^{2+}$ , что может существенно улучшить люминесцентные свойства ионов  $\text{Ni}^{2+}$  и применено при разработке широкополосных усилителей лазерного излучения спектрального диапазона 1–1.6 мкм.

УДК 535.372

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ АП-КОНВЕРСИИ В ОКСИФТОРИДНОЙ СТЕКЛОКЕРАМИКЕ С НАНОКРИСТАЛЛАМИ $\text{Eu}, \text{Yb}:\text{PbF}_2$

Аспирант Вилейшикова Е. В.<sup>1</sup>

Д-р физ. -мат. наук, профессор Юмашев К. В.<sup>1</sup>

Канд. физ. -мат. наук Лойко П. А.<sup>2</sup>

Канд. хим. наук Рачковская Г. Е.<sup>3</sup>, н. с. Захаревич Г. Б.<sup>3</sup>

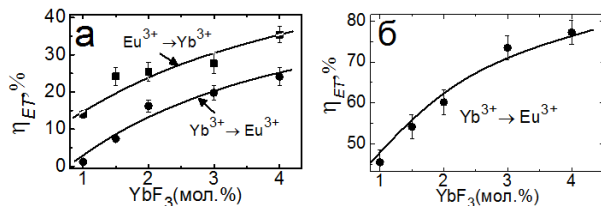
<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>ИТМО, Россия

<sup>3</sup>БГТУ, Беларусь

Оксифторидная стеклокерамика с нанокристаллами  $\text{PbF}_2$ , соактивированная ионами  $\text{Eu}^{3+}$  и  $\text{Yb}^{3+}$ , излучает интенсивную ап-конверсионную люминесценцию (АКЛ) ионов  $\text{Eu}^{3+}$  при возбуждении области  $\sim 1$  мкм. Ранее был установлен механизм данного процесса, исследованы цветовые характеристики АКЛ. В настоящей работе приведены результаты исследования спектрально-кинетических характеристик люминесценции ионов  $\text{Yb}^{3+}$  (сенсбилизатор ап-конверсии) и  $\text{Eu}^{3+}$  в данной стеклокерамике. На основе из-

меренных времен жизни возбужденных состояний  $\text{Eu}^{3+}$  и  $\text{Yb}^{3+}$  были определены эффективности процессов переноса энергии  $\text{Eu}^{3+} \rightarrow \text{Yb}^{3+}$  ( $\text{Yb}^{3+} \rightarrow \text{Eu}^{3+}$ ), рисунок (а). Эффективность процесса  $D \rightarrow A$  определяется как  $\eta_{ET} = 1 - (\tau_{D-A}/\tau_D)$ , где  $\tau_{D-A}$  – время затухания люминесценции иона  $D$  в образце, активированном ионами ( $D, A$ ), а  $\tau_D$  – время жизни люминесценции образца, содержащего только ионы  $D$ .



Эффективность переноса энергии  $\eta_{ET}$ :  
в оксифторидном стекле (а) и стеклокерамике (б)

При кристаллизации стеклокерамики эффективность тушения люминесценции ионов  $\text{Yb}^{3+}$  велика по причине увеличения локальной концентрации  $\text{Yb}^{3+}$ . Последнее увеличивает эффективность возбуждения кооперативной ап-конверсии ионов  $\text{Yb}^{3+}$  и объясняет отсутствие процесса  $\text{Eu}^{3+} \rightarrow \text{Yb}^{3+}$  в стеклокерамике. Эффективность переноса  $\text{Yb}^{3+} \rightarrow \text{Eu}^{3+}$ , определенная по сокращению времен затухания люминесценции  $\text{Yb}^{3+}$  в стеклокерамике, оказывается в разы выше, чем в исходном оксифторидном стекле, рисунок (б), что делает ее перспективным материалом для разработки ап-конверсионных люминофоров.

УДК 535.372

### ПАРАМЕТРЫ ДЖАДДА-ОФЕЛЬТА И ВЕРОЯТНОСТИ ПЕРЕХОДОВ ИОНОВ ТРЕХВАЛЕНТНОГО ЕВРОПИЯ В СТЕКЛОКЕРАМИКЕ С НАНОКРИСТАЛЛАМИ $\text{EuNbO}_4$

Аспирант Вилейшикова Е. В.<sup>1</sup>

Д-р физ. -мат. наук, проф. Юмашев К. В.<sup>1</sup>

Канд. физ. -мат. наук Лойко П. А.<sup>2</sup>,

Канд. хим. наук Дымшиц О. С.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>ИТМО, Россия

<sup>3</sup>ГОИ им. С. И. Вавилова, Россия

Кристаллы редкоземельных ортониобатов  $\text{RENbO}_4$ , имеют две устойчивые фазы. Низкотемпературная фаза – моноклинная (М), пространственная группа (пр гр. )  $I2/c$ . Высокотемпературная шеелитоподобная фаза – тетрагональная (Т), пр. гр.  $I4_1/a$ . Обратимый фазовый переход от