

## АП-КОНВЕРСИОННАЯ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ИОНОВ ЭРБИЯ В АЛЮМОСИЛИКАТНОЙ СТЕКЛОКЕРАМИКЕ

Студент гр. 1 Марковников Д.С.<sup>1</sup>

Аспирант Скопцов Н.А.<sup>2</sup>, д-р физ.-мат. наук Маляревич А.М.<sup>2</sup>,

д-р физ.-мат. наук Юмашев К.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет,

<sup>2</sup>Белорусский национальный технический университет

В настоящее время активно исследуется возможность создания лазерных сред и других оптико-электронных устройств на основе ап-конверсионного преобразования ИК излучения в видимую область спектра. Одним из таких материалов является стеклокерамика, которая вмещает в себе свойства стекла и кристалла: высокую твёрдость, прочность, оптическую прозрачность. Физические, оптические и другие свойства стеклокерамики можно широко варьировать в процессе её технологической обработки для получения требуемого результата.

В настоящей работе представлены результаты исследования люминесцентных свойств алюмосиликатной стеклокерамики системы  $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  с различной концентрацией ионов  $\text{Er}^{3+}$  ( $1,7, 2,3$  и  $4,7 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$ ) и с легированной ионами  $\text{Yb}^{3+}$  ( $4,7 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$ ). Добавка ионов иттербия проводилась для повышения эффективности возбуждения ионов эрбия. Все указанные образцы подвергались вторичной термообработке, в результате которой в аморфной стеклянной матрице сформировались нанокристаллы титанатов эрбия и иттербия  $(\text{Er, Yb})_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ . Выполнены исследования спектров люминесценции указанных образцов.

Установлено, что люминесценция в красной области спектра (с максимумом при 672 нм), которая обусловлена переходами  ${}^4\text{F}_{9/2} \rightarrow {}^4\text{I}_{15/2}$  ионов  $\text{Er}^{3+}$ , заметно интенсивнее, чем люминесценция в зелёной области (максимум при 542 нм, переход  ${}^4\text{S}_{3/2} \rightarrow {}^4\text{I}_{15/2}$ ). Более того, с ростом концентрации ионов эрбия интенсивность красной люминесценции растёт быстрее, чем зелёной. Это может быть объяснено механизмами взаимодействия между ионами, подобные эффекты наблюдались и в других стеклокристаллических материалах с эрбием. Из исследованной зависимости можно заметить, что при повышении концентрации ионов эрбия в 4 раза интенсивность люминесценции в красной области растёт лишь на 25%, а в зелёной – ещё в меньшей степени. Это может быть вызвано концентрационным тушением люминесценции, а также самопоглощением излучения примесными ионами эрбия.

Таким образом, алюмосиликатные материалы, легированные ионами  $\text{Er}^{3+}$  и  $\text{Yb}^{3+}$  перспективны для создания ап-конверсионных светоизлучающих устройств.