

ЛЮМИНОФОРЫ НА ОСНОВЕ ФТОРЦИРКОНАТНЫХ СТЕКОЛ, ЛЕГИРОВАННЫХ ИОНАМИ МАРГАНЦА

Бреховских М.Н.^а, Махов В.Н.^б, Кирикова Н.Ю.^б Кондратюк В.А.^б, Моисеева Л.В.^в,
Жидкова И.А.^а, Никонов К.С.^а

^а *Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук,
119991, Москва, Ленинский проспект, 31
e-mail: mbrekh@igic.ras.ru*

^б *Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук,
119991, Москва, Ленинский проспект, 53*

^в *Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук, 119991, Москва, ул. Вавилова, 38*

В светодиодных лампах, излучающих белый свет, для получения более естественного «теплого» оттенка необходима дополнительная красная компонента. В качестве возможных красных люминофоров синтезирована серия фторцирконатных и фторхлорцирконатных стекол в системе $ZrF_4-BaF_2-LaF_3-AlF_3-NaF$ (ZBLAN), легированных MnO_2 . Результаты исследований показали, что фторидные стекла обладают типичной зеленой (~545 нм) люминесценцией ионов Mn^{2+} с одноэкспоненциальной кинетикой затухания с $\tau \sim 25$ мс. Обнаружено, что замена фтора ионами хлора приводит к уширению и длинноволновому сдвигу полосы люминесценции марганца в красную область (~610 нм). Кинетика люминесценции фторидхлоридных стекол демонстрирует двухэкспоненциальный распад возбужденного состояния с временами $\tau_1 \sim 6$ мс и $\tau_2 \sim 20$ мс. Данные спектральных и временных измерений люминесценции фторидхлоридных стекол хорошо соответствуют модели существования в этих стеклах двух типов люминесцирующих марганцевых центров. Один из этих центров, испускающий зеленую люминесценцию (полоса с максимумом при 548 нм и $\tau \sim 20$ мс) – это ионы Mn^{2+} в окружении ионов фтора. Природа второго центра, испускающего люминесценцию в красной области (максимум при ~618 нм и $\tau \sim 6$ мс), остается пока не выясненной. Ответственными за красную люминесценцию могут быть ионы марганца валентности +4. С другой стороны, красную люминесценцию могут давать ионы Mn^{2+} , в окружении которых кроме ионов фтора имеются ионы хлора, что приводит к длинноволновому смещению спектра люминесценции, а также уменьшению времени затухания люминесценции по сравнению с фторидными стеклами. В результате исследований синтезирован новый красный люминофор на основе фторцирконатного стекла, легированного ионами марганца при частичном замещении фтора хлором.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-13-00407)