

Синтез и спектроскопические характеристики фторцирконатных и фторгафнатных стекол системы $Zr(Hf)F_4-BaF_2-LaF_3-AlF_3-NaF$, активированных ионами Er^{3+}

¹Вилейшикова Е.В., ²Лойко П.А., ³Бреховская М.Н.

¹Белорусский национальный технический университет,

²Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

³Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова
Российской академии наук, Москва

Фторцирконатные и фторгафнатные стекла относятся к перспективным прозрачным оптическим материалам с низкочастотным положением спектра фононов. В настоящей работе исследованы стекла системы $Zr(Hf)F_4-BaF_2-LaF_3-AlF_3-NaF$, активированные ионами Er^{3+} , с целью определения перспектив разработки на их основе прозрачной стеклокерамики. Стекла были синтезировали в графитовых гнездах с пиролитическим углеродным покрытием при температуре 730-740 °С, после чего стекла охлаждались в холодной части печи с температурой 150 °С. Исследования спектров оптического поглощения проводилось на спектрофотометре Cary 5000 в спектральной области 200-2800 нм и в области 2000-8000 cm^{-1} на фурье-спектрофотометре Bruker Vertex-70. Зарегистрированные спектры приведены на рисунке. Исследуемые стекла характеризуются достаточно большой областью прозрачности, которая определяется в ИК-области спектра поглощением ОН-групп и колебательными переходами высокофононных составляющих, а в коротковолновой области спектра – шириной запрещенной зоны матрицы. В ближней ультрафиолетовой области спектра все исследуемые образцы стекол характеризуются сильным поглощением $\alpha > 100 cm^{-1}$, которое ассоциируется с прямым межзонным переходом. Исследуемые матрицы характеризуются относительно высокими значениями $E_g > 3.39$ эВ. В области 200–2500 нм наблюдается множество узких пиков поглощения, спектральное положение которых характерно для переходов ионов трехвалентного эрбия, Er^{3+} . В спектре ИК поглощения в области 2000–4000 cm^{-1} наблюдается слабая ($< 0.1 cm^{-1}$) полоса, относящаяся к колебаниям ОН групп в стекле. Несущественное поглощение в этой области, вместе с хорошей прозрачностью в ближней УФ области спектра, говорит о перспективности исследованных стекол как оптических матриц для разработки люминесцентных и лазерных материалов.