

РЕФЕРАТ

Отчет 37 с, 15 рис., 4 табл., 39 источн., 1 прил.

СТЕКЛО, СТЕКЛОКЕРАМИКА, РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ИОНЫ, СТРУКТУРА ТЕРМООБРАБОТКА, ОПТИЧЕСКОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ, ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ

Объект исследования: люминесцирующие оксифтордные и силикатные стекла и стеклокерамические материалы, соактивированные ионами переходных и редкоземельных элементов.

Целью работы является оптимизация составов и технологии получения люминесцирующих стекол и наностеклокерамики, соактивированных ионами переходных и редкоземельных элементов.

Оптимизированы стеклянные матрицы, допированные ионами эрбия и иттербия. Разработаны температурно-временные режимы синтеза стекол. Исследованы условия формирования кристаллической структуры и изготовлены стеклокристаллические материалы. Исследованы физико-химические и спектрально-люминесцирующие свойства стекол и стеклокристаллических материалов. Изготовлены экспериментальные образцы люминесцирующих стекол и стеклокерамики в виде полированных пластинок, которые переданы для исследований структуры методами рассеяния нейтронов, и оценки чувствительности исследуемых материалов к нейтронному излучению в лабораторию нейтронной физики ОИЯИ (г. Дубна).

ВВЕДЕНИЕ

Практически все стекла в той или иной степени люминесцируют. Центрами люминесценции могут являться как собственные дефекты и слабоконтролируемые примеси, так и специально введенные активаторы. В качестве последних наиболее широко используются ионы, спектроскопические характеристики которых определяются достаточно экранированными 4f- и 3d-электронами. Ионы, спектроскопические характеристики которых определяются s- или p-электронными состояниями, менее пригодны для этих целей из-за сильного взаимодействия с матрицей, которое приводит к значительному уширению спектральных полос и безизлучательной дезактивации возбужденных состояний. По спектроскопическому поведению неорганических люминесцирующих активаторов в стеклах накоплен весьма обширный материал в литературе. Люминесцентные стекла и стеклокерамика на их основе могут быть использованы, например, в энергетике для увеличения эффективности и срока службы солнечных батарей: энергия ультрафиолетового излучения, которая сама по себе оказывает разрушительное влияние на солнечный модуль, будет преобразовываться и использоваться для дополнительной подзарядки. Интерес представляет ап-конверсионно люминесцирующие стекла и стеклокерамики на их основе.

К основным преимуществам стекломатериалов в сравнении с керамиками и монокристаллами относятся экологичность, сравнительно невысокая стоимость производства, способность получать образцы больших размеров и различных форм, в том числе в виде стекловолокна, а также легкость обработки конечных изделий.

Интенсивное развитие основных направлений конструкционной оптики и других отраслей техники, применяющих люминесцентные стекла, требует создания и исследования новых материалов с заданными оптическими характеристиками.

Целью настоящей НИР является оптимизация составов и технологии получения люминесцирующих стекол и наностеклокерамики, соактивированных ионами переходных и редкоземельных элементов.