

РЕФЕРАТ

Отчет 47 с, 14 рис., 4 табл., 97 источн.

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

Объект исследования: люминесцирующие оксифтордные и силикатные стекломатериалы, соактивированные ионами переходных и редкоземельных элементов.

Целью работы является разработка составов, технологии синтеза, исследование структуры, спектроскопических и функциональных свойств стекол, стеклокерамик и стекловолокна, содержащих ионы переходных и редкоземельных металлов для оптоэлектроники и лазерного приборостроения.

Разработаны стеклянные матрицы, допированные ионами эрбия, иттербия, гольмия и туллия. Разработаны температурно-временные режимы синтеза стекол. Исследованы условия формирования кристаллической структуры и изготовлены стеклокристаллические материалы. Разработаны составы стекол для получения стекловолокна. 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 разработка составов, технологии синтеза, исследование структуры, спектроскопических и функциональных свойств стекол, стеклокерамик и стекловолокна, содержащих ионы переходных и редкоземельных металлов для оптоэлектроники и лазерного приборостроения.