СИНТЕЗ И СВОЙСТВА НОВОГО СТЕКЛОКЕРАМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК СУЛЬФИДА КАДМИЯ*Кузнецова Ю.В., Попов И.Д.*Институт химии твердого тела УрО РАН
620990, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 91

Одним из распространенных способов создания источников белого света является объединение синего светодиода и желтого люминофора на основе лютециевых или иттриевых алюминиевых гранатов, допированных церием. Однако, такие источники света обладают низким коэффициентом цветопередачи (менее 75) и высокой коррелированной цветовой температурой из-за отсутствия красного компонента в спектре излучения. Кроме того, при длительных сроках эксплуатации и высокой мощности освещения применение коммерческих белых светодиодов ограничено в следствие деградации их свойств из-за низкой термической стабильности.

В данной работе мы сообщаем о новом стеклокерамическом люминесцентном материале, синтезированном с использованием силикатного стекла с квантовыми точками сульфида кадмия (КТ CdS) и коммерческих люминофоров на основе иттриевого и лютециевого алюминиевых гранатов, легированных церием. Стеклянная матрица с КТ CdS выполняет одновременно две функции: 1) склеивает частицы гранатового люминофора для повышения устойчивости конечного материала; 2) обогащает спектральный диапазон для улучшения индекса цветопередачи за счет образования в ней люминесцентных КТ CdS.

Порошки стекла и люминофоров смешивали в соотношении 8:1, измельчали в агатовой ступке, прессовали и спекали на воздухе при 610, 650 и 680 °С в течение 3 часов. В работе было исследовано влияние температуры спекания на структуру и морфологию нового материала, его оптические свойства и светотехнические характеристики. Полученные результаты свидетельствуют о том, что условия синтеза позволяют варьировать коррелированную цветовую температуру от 3622 до 5560 К, индекс цветопередачи от 80.2 до 96.8. Полученные образцы обладают квантовым выходом люминесценции от 10.9 до 20 %. Образец, синтезированный при температуре 680 °С, обладал координатами цветности (0.3310, 0.3733), наиболее близкими к значению координат идеального белого света (0.3333, 0.3333) в цветовом пространстве CIE 1931. Полученная стеклокерамика может быть использована в качестве эффективного люминесцентного материала для изготовления излучателей белого света на основе лазеров.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 21-72-00060).