

ЛЮМИНОФОРЫ НА БАЗЕ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СВЕТОДИОДАХ

Студентка гр.11901212 Веевник И.С.

Канд. физ.-мат. наук Красовский В.В.

Белорусский национальный технический университет

В последние десятилетия происходит интенсивное исследование свойств таких нанобъектов как квантовые точки, совершенствуются технологии их получения и расширяется область применения. В данной работе мы анализируем перспективы их использования в качестве люминофорного конвертора в светодиодных осветительных устройствах.

Среди энергосберегающих осветительных устройств светодиоды имеют высокую светоотдачу. Светодиоды имеют преимущества перед люминесцентными лампами по экологичности и сроку службы. Однако стоимость светодиодов высока, что связано со сложностью технологического оборудования (молекулярно-пучковая эпитаксия, газо-фазная эпитаксия из паров металл-органических соединений). Наиболее приемлемыми по себестоимости являются широко используемые ныне белые светодиоды, выполненные по принципу: сверх яркий синий светодиод плюс люминофор, нанесенный непосредственно на излучающую структуру и преобразующий часть синего света в более длинноволновый в широкой спектральной полосе с максимумом в желтой области. В качестве такого люминофора используют иттрий-алюминиевый гранат, активированный церием ($Y_3Al_5O_{12}:Ce$). Следует отметить, что это вещество является практически единственно подходящим для конвертирования светового потока высокой плотности по концентрационно-кинетическому критерию (ККК). Недостатком таких источников света является ослепляющее действие при прямом попадании в поле зрения человека. Решение этой проблемы найдено в геометрии удаленного люминофора, когда последний располагается на поверхности, значительно удаленной от излучателя. Одновременно снижаются требования к люминофору по ККК. Геометрия удаленного люминофора дает дополнительный выигрыш по выводу излучения (до 30 %).

Существующие белые светодиоды характеризуются также не достаточно высоким индексом цветопередачи (CRI). С учетом выше сказанного очень перспективно использование люминофора на основе квантовых точек $CdSe/ZnS$, длина волны излучения которых может варьировать в зависимости от их поперечного размера и для указанного вещества перекрывать весь видимый диапазон. Разработаны и совершенствуются дешевые технологии их получения методами коллоидной химии.