

Синтез и свойства квантовых точек халькогенидов переходных металлов и наночастиц серебра для применения в авиационной технике

Новый уровень развития авиации в будущем могут обеспечить новые инновационные технологии. В этом плане нанотехнологии открывают практически бесчисленные возможности для развития авиации. Полимерные наноконпозиции с халькогенидами переходных металлов служат основой для создания сенсоров разного назначения, миниатюрных светодиодов, преобразователей света, используемых в авиа-космической технике. В качестве базового материала для таких устройств перспективными являются халькогениды соединений кадмия и цинка, а также наночастицы благородных металлов.

В данном докладе приведены результаты исследований синтеза и оптических и люминесцентных свойств квантовых точек сульфида кадмия (КТ CdS), которые диспергированы в полимерной матрице, а также синтез наночастиц серебра (НЧ Ag) и их уникальные оптические характеристики, обусловленные проявлением локального поверхностного плазмонного резонанса (ЛППР).

Синтез сульфида кадмия осуществлялся в результате обменной химической реакции между соединениями солей кадмия и серы. Средний радиус выращенных КТ CdS, в зависимости от технологических параметров, изменялся в интервале 2÷5 нм. Рассчитана и экспериментально подтверждена зависимость формирования дефектов, которые играют роль излучательных центров в КТ, от кислотно-щелочного баланса компонентов реакции синтеза.

Установлено, что усилению эффективности свечения КТ CdS способствует создание на их основе наноструктур с наночастицами серебра. Изучены процессы формирования наночастиц серебра при восстановлении ионов серебра в водном растворе соли серебра (AgNO_3) в присутствии цитрата натрия. Исследовалось влияние различных факторов на размеры и устойчивость наноразмерных металлических частиц. Кинетика формирования НЧ Ag в реакции восстановления исследовалась с помощью спектрометрии в УФ - и видимой области спектра. Основанием для применения оптического метода является тот факт, что интенсивность, форма и полуширина полосы ЛППР НЧ Ag зависят от числа наночастиц в растворе, их размера и дисперсии по размерам. На основе анализа этих результатов оптимизированы условия технологии НЧ Ag, с размером 20-30 нм.

Таким образом, в работе предложен контролируемый синтез КТ сульфида кадмия с эффективной люминесценцией в видимой области спектра. Установлены оптимальные параметры синтеза НЧ Ag с интенсивной полосой ЛППР. Предложены некоторые технические возможности применения КТ CdS и наноструктур на их основе в качестве люминофоров с перестраиваемым и стабильным по интенсивности спектром свечения в видимой области света.