

Сенсибилизация оксидов металлов полупроводниковыми квантовыми точками

аспирант 2 г.о. ФНМ Чижов А.С., рецензент к.х.н., доц. Васильев Р.Б.

Нанокристаллические широкозонные оксиды металлов, на поверхности которых закреплены полупроводниковые квантовые точки, являются достаточно новым типом материалов. В настоящее время обсуждается их применение как функциональных материалов для солнечных батарей, фотовольтаических преобразователей и газовых сенсоров. В качестве оксидов металлов чаще всего рассматривают нанокристаллические ZnO, SnO₂, TiO₂, а в качестве материала квантовых точек – халькогениды кадмия, цинка и свинца. Квантовые точки способны эффективно поглощать свет в определённом диапазоне длин волн и переходить в возбуждённое состояние с образованием электрон-дырочной пары. При определённых условиях фотовозбуждённые носители заряда могут быть инжектированы в материал оксидной матрицы. При этом появляется возможность увеличить проводимость широкозонного оксида за счёт увеличения числа носителей заряда при воздействии излучения с энергией меньшей, чем ширина запрещённой зоны оксида. Другим эффектом, который проявляется вследствие разделения зарядов при воздействии излучения, является возможность участия сенсибилизированных оксидов в окислительно-восстановительных реакциях, протекающих на границе раздела фаз. Вероятность переноса носителей заряда зависит от различных факторов: расстояния между квантовой точкой и поверхностью оксида, типа стабилизатора квантовых точек, относительного расположения энергетических уровней и плотности состояний в них.

В докладе будут рассмотрены практические подходы к получению сенсибилизированных оксидов, теоретические основы, которые применяются для описания переноса носителей заряда между квантовой точкой и оксидом металла, перспективы практического применения в современном материаловедении.