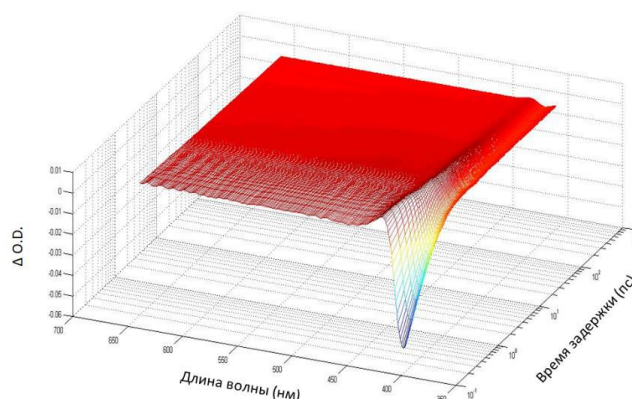


Новизной данного проекта стала разработка методов синтеза КТ при низкой температуре (не более 75°C) в водной среде. Выполнен синтез водных коллоидов КТ селенида цинка допированных ионами металлов Mn@ZnSe, Cu@ZnSe и Cu&Mn@ZnSe с использованием

низкотемпературной методики и в качестве контрольных образцов были получены аналогичные КТ более традиционными методами при повышенных температурах (до 300 °C). В широком спектре люминесценции полученных КТ присутствуют полосы нескольких оптических переходов: 1) полосы люминесценции в диапазоне от 500 до 700 нм, обусловленные



3D представление дифференциального поглощения КТ ZnSe

переходами в ионах металлов; 2) полоса люминесценции экситона ZnSe (между 400-460 нм); 3) полоса люминесценции, обусловленная оптическими переходами в ловушечных состояниях. Полученные КТ рассматриваются как перспективные однокомпонентные широкополосные источники белого света. Синтезированные КТ были охарактеризованы следующими методами: абсорбционная спектроскопия, люминесцентная спектроскопия, элементный анализ, FTIR, TOF-SIMS, C-CARS, просвечивающая электронная микроскопия, рентгеновская дифракция. Методом широкополосной абсорбционной фемтосекундной спектроскопии изучены релаксационные

процессы в синтезированных КТ. Получены новые данные о фемтопикосекундной релаксации возбужденных состояний в КТ широкозонного полупроводника ZnSe и в КТ допированных ионами марганца и меди Mn@ZnSe, Cu@ZnSe и Cu&Mn@ZnSe синтезированных разными методами (низкотемпературный синтез в воде и традиционный синтез при повышенных температурах). В этих же системах определена динамика затухания люминесценции. Показано, что скорость затухания амплитуды выцветания

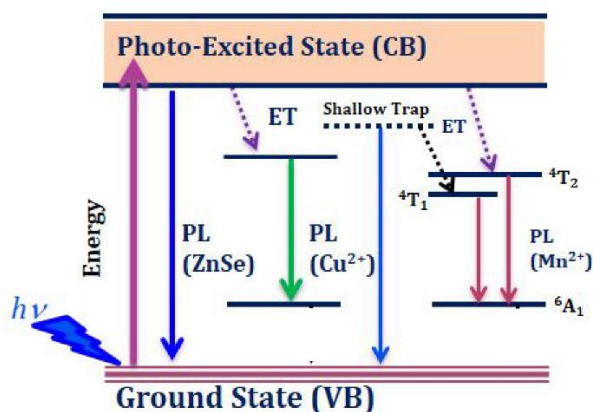


Схема переходов в КТ Mn@ZnSe, Cu@ZnSe и Cu&Mn@ZnSe

полосы поглощения экситонного перехода $1S(e)-1S(h)3/2$ происходит в шкале времени сотни фемтосекунд, тогда как затухание люминесценции лежит во временной шкале наносекунд. Для объяснения этого эффекта предложена теоретическая модель 3-х уровней, которая предполагает установление равновесия между экситонным уровнем и ловушками. Было показано, что ионы металла Mn и Cu способны акцептировать энергию возбуждения не только с экситонного уровня КТ, но и с возбужденных уровней ловушек (по-видимому поверхностных ловушек). Так были получены КТ Mn@ZnSe с квантовым выходом люминесценции Mn (~580 нм) ~ 40% в воде, что позволяет рассматривать эти системы как перспективные люминесцентные метки для визуализации биообъектов.