

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет»
Физический факультет

Кафедра общей физики
Направление подготовки 03.03.02 Физика
Электромагнитный практикум

АННОТАЦИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ
Шульга Арсений Дмитриевич, группа 24303
Определение времени жизни биэкситона используя экспериментально
измеренную корреляционную второго порядка
Научный руководитель Французов Павел Анатольевич, к.ф.-м.н.

Темой работы является определение времени жизни биэкситона, что является актуальной темой для исследования динамики систем, в которых непосредственно участвует биэкситон. Целью работы являлось определение времени жизни биэкситона, которое является важным аспектом при моделировании и описании процессов, происходящих в перовскитных нанокристаллах и квантовых точках. В этой работе предлагается новая методика обработки эксперимента, связанная с расчетом кросс-корреляционной функции в нуле в зависимости от допустимой задержки фотонов. Для этого была использована экспериментальная установка, основным элементом которой является лазер, генерирующий импульсное излучение длиной волны 400 нм с энергией импульса 20 нВт. Фотоны, испускаемые исследуемым образцом, регистрировались двумя детекторами одиночных фотонов. Результаты прилетов фотонов на детекторы были записаны в файлы специального расширения программы TimeTagger Lab. На основании полученных данных были построены кросс-корреляционная функция прилетов фотонов на двух детекторах и функция спада центрального пика кросс-корреляционной функции в зависимости от задержки прилета фотонов. Используя теоретические результаты, описывающие рекомбинацию возбужденных состояний, для аппроксимации эксперимента удастся извлечь характерное время затухания биэкситона. Выбрана оптимальная методика, являющаяся достаточно простой, по сравнению с существующими в литературе методами определения времени жизни биэкситона, оценены погрешности полученных величин, а также диапазон применимости метода.

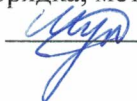
Результатами работы являются полученные времена жизни биэкситона для двух различных нанокристаллов.

Предложена методика

определения времени жизни биэкситона, которая проверена для нескольких образцов нанокристаллов. Найденное время жизни биэкситона предлагается использовать для теоретических предсказаний поведения одиночных квантовых точек и нанокристаллов, как источников одиночных фотонов. Новизна работы заключается в разработке нового метода определения времени жизни биэкситона, который является значительно более простым по сравнению с существующими.

Ключевые слова: биэкситон, нанокристалл, квантовая точка, перовскит, полупроводник, кросс-корреляционная функция второго порядка, метод наибольшего правдоподобия.

« 11 » декабря 2025 г.

 /Шульга Арсений Дмитриевич