

Расчёт параметров затухания люминесценции ансамбля перовскитных квантовых точек

Щербак Вячеслав Валерьевич

Физический факультет. Электромагнитный практикум. Курсовая работа.

Группа № 22309, 3 семестр, 2023 год.

Научный руководитель:

к. ф.-м. н. **Французов Павел Анатольевич**

Аннотация

Целью работы является расчёт параметров теоретической модели, аппроксимирующей наблюдаемое в эксперименте затухание люминесценции ансамблей квантовых точек CsPbBr_3 , синтезированных при разной температуре. Была сформулирована теоретическая модель люминесценции одиночной квантовой точки в виде марковской цепи. Найден вид решения прямого уравнения Колмогорова для этой модели в случае стационарной люминесценции и затухания люминесценции после одиночного возбуждения. Посредством интегрирующей сферы экспериментально измерены квантовый выход исследуемых ансамблей и затухание их люминесценции при разных интенсивностях накачивающего лазера. По экспериментальным данным затухания люминесценции методом максимального правдоподобия найдены теоретические параметры, оценена их ошибка, приведена их зависимость от интенсивности накачки. Методом наименьших квадратов аппроксимирован квантовый выход. По качеству аппроксимации квантового выхода и затухания люминесценции сделан вывод о пригодности выбранной теоретической модели: показано, что марковская цепь является хорошим приближением, но рассмотренных в модели процессов недостаточно для полноценного соответствия теории эксперименту.

Ключевые слова: квантовые точки, затухание люминесценции, метод максимального правдоподобия, квантовый выход, марковская цепь