

УДК 535.015

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ  
ФОРМИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ФОТОННОГО КРИСТАЛЛА С УЧЕТОМ  
ПРОЦЕССА САМОДИФРАКЦИИ ИЗЛУЧЕНИЯ**

**Нежевенко С. С. (Университет ИТМО)**

**Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук, Ежова К. В.  
(Университет ИТМО)**

**Введение.** Изучение процесса формирования периодических наноструктур с масштабом периода, сравнимым с длиной волны и формируемых за счет периодического изменения диэлектрической проницаемости в интерференционном поле в растворе коллоидных квантовых точек, актуально в связи с удобством их использования для создания новых классов полупроводниковых оптических наносистем и сенсорных устройств [1]. Расчёт распространения лучей в созданных динамических структурах различной размерности является весьма сложной задачей. Упрощение установления связи между параметрами излучения, формирующего динамический фотонный кристалл, и выходными характеристиками получаемого кристалла имеет большое практическое значение, поскольку это позволит просчитывать оптимальные установки для быстрого и удобного получения результата. Выбор квантовых точек в качестве среды для формирования фотонных кристаллов обусловлен резонансным характером их взаимодействия с излучением, что приводит к сильному отклику системы на внешнее воздействие в окрестности резонансной частоты квантовых точек [2].

**Основная часть.** В процессе работы была разработана программная математическая модель, которая обладает возможностями для моделирования структуры динамического фотонного кристалла. Также создано графическое приложение, которое облегчает работу с программой. В процессе работы программы выполняются следующие задачи [3]:

- Расчёт лазерной интерференционной картина в малом объеме пространства;
- Вычисление периодов кристалла, сформированного данной картиной;
- Расчёт самодифракции лазерных пучков на данном кристалле.

**Выводы.** Разработанные в процессе работы модель и приложение рассчитывают поведения излучения на созданном динамическом фотонном кристалле. Полученные результаты коррелируют с полученными в ходе экспериментов, описанных в изученных зарубежных и отечественных источниках [1-3].

**Список использованных источников:**

1. Самодифракция на сформированном в коллоидном растворе квантовых точек динамическом фотонном кристалле А. М. Смирнов, А. Д. Голинская, К. В. Ежова, В. Н. Манцевич, В. С. Днепровский. МГУ им. М.В. Ломоносова, Физический факультет, 119991 Москва, Россия.

2. Dynamic photonic crystal in a colloidal quantum-dot solution: formation, structure analysis, and dimensionality switching A. M. Smirnov, K. V. Ezhova, V. N. Mantsevich, AND V. S. Dneprovskii. Quantum Technology Center and Chair of the Department of Semiconductors, Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University, Moscow 119991, Russia.

3. Two-dimensional dynamic photonic crystal creation by means of three non-coplanar laser beams interference in colloidal CdSe/ZnS quantum dots solution A. M. Smirnov, I. V. Tikhonov, V. N. Mantsevich, V. S. Dneprovskii Department of Physics, Lomonosov MSU, 119991 Moscow, Russia.