

УДК 535.326

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФОТОННЫХ КРИСТАЛЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИСТИРОЛА ОТ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА

Кашапов Т.О. (Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»)

Научный руководитель – старший преподаватель Спиридонов С.В.

(Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»)

В работе рассмотрено влияние условий синтеза фотонных кристаллов на их оптические свойства. С помощью метода вертикального осаждения получены фотонные кристаллы на основе полистирола. Методами электронной микроскопии произведена оценка их структурных свойств. Предложен способ контроля ширины запрещенной зоны фотонного кристалла путем изменения условий синтеза.

**Введение.** Фотонные кристаллы – это один из перспективных материалов, который может быть использован для эффективных светоизлучающих устройств, таких как низкопороговые лазеры, новые типы световых волокон, высокоскоростные оптические переключатели, оптические фильтры. Для использования данных устройств в полной мере требуется возможность настройки их оптических характеристик, в частности определения рабочего спектра частот. В качестве частного решения данной проблемы в работе предложен способ контроля ширины запрещенной зоны фотонного кристалла на основе полистирола.

**Основная часть.** В данной работе фотонные кристаллы были получены с помощью метода самосборки. Данный метод реализуется в 2 этапа:

1. Получение микросфер высокой монодисперсности,
2. Упорядочивание их в гранецентрированную кубическую решетку либо гексагональную плотнейшую упаковку.

В качестве основного материала для фотонных кристаллов выбран полистирол. Микросферы синтезировались с помощью гетерофазной безэмульгаторной полимеризации стирола. Для формирования кристалла из полученных микросфер использовался метод вертикального осаждения.

Анализ структурных особенностей готовых образцов производился с помощью оптической и электронной микроскопии. Оптическая микроскопия использовалась для оценки равномерности распределения плёнки (однородности) и её качества. С помощью сканирующей электронной микроскопии производилась точная оценка размеров частиц и типа упорядоченности.

Оценка оптических свойств заключалась в получении спектров пропускания кристалла в оптическом диапазоне и реализовалась методами спектрофотометрии.

В ходе анализа результатов эксперимента получены графики зависимости размера микросфер и, соответственно, периода структуры фотонного кристалла от концентрации стирола. На основе сопоставления спектров пропускания с данными о структуре фотонных кристаллов сделаны выводы о влиянии условий синтеза на ширину запрещённой зоны.

**Выводы.** Используя результаты проведенного исследования возможно формировать оптимальные параметры устройств, основанных на фотонных кристаллах, изменяя положение и глубину запрещенной зоны на этапе их создания.

Кашапов Т.О. (автор)

\_\_\_\_\_

Спиридонов С.В. (научный руководитель)

\_\_\_\_\_