

УДК 535.417.22

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ ДВУМЕРНОГО ФОТОННОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО РЕЗОНАТОРА НА ЕГО ОПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Провинова А.В. (Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)) **Еланская К.Г.** (Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина))
Научный руководитель – профессор, доктор физ.-мат. наук Сидоров А.И. (Университет ИТМО)

Введение. С развитием оптических сетей связи оптические узкополосные фильтры становятся все более востребованными в оптических интегральных схемах. В данной работе рассмотрим двумерный фотоннокристаллический резонатор в составе такого фильтра. В качестве начальной структуры была выбрана структура, представленная в работе [1]. Целью работы является оптимизация геометрии резонатора, чтобы достичь максимального проявления резонансных свойств, заключающихся в локализации электромагнитного излучения внутри фотонного кристалла на определенных частотах. Для моделирования оптических свойств фильтра было использовано программное обеспечение COMSOL Multiphysics 5.5.

Основная часть. Объектом исследования являлся двумерный прямоугольный фотоннокристаллический резонатор, окруженный фотонным кристаллом. Фотонный кристалл был сформирован периодически расположенными стержнями из кремния круглого сечения [2]. Электромагнитное излучение в резонатор вводилось и выводилось из резонатора с помощью фотоннокристаллических волноводов.

В рамках численного моделирования было проведено увеличение размера резонатора в двух ортогональных направлениях, а также введение тонкого слоя фотонного кристалла (2-3 слоя) между входным и выходным фотоннокристаллическими волноводами. В последнем случае это позволяет уменьшить потери в резонаторе, и, благодаря этому, увеличить его добротность.

Выводы. Показано, что изменение размера фотоннокристаллического резонатора позволяет управлять спектральным положением резонансной полосы резонатора, а также получать дополнительные резонансные полосы. Уменьшение электромагнитной связи между резонатором и волноводами за счет введения дополнительных фотоннокристаллических слоев дает возможность увеличить добротность резонатора, и благодаря этому уменьшить ширину его спектральной полосы.

Список использованных источников:

1. Wang Y. et al. A super narrow band filter based on silicon 2D photonic crystal resonator and reflectors //Optics communications. – 2016. – Т. 363. – С. 13-20.
2. Pennec Y. et al. Two-dimensional phononic crystals: Examples and applications //Surface Science Reports. – 2010. – Т. 65. – №. 8. – С. 229-291.