

**ПОЛЯРИЗАЦИОННО-СЕЛЕКТИВНЫЕ СВОЙСТВА ИНТЕРФЕЙСНЫХ
СОСТОЯНИЙ В ТРЕХМЕРНОЙ СИСТЕМЕ ИЗ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
БИАНИЗОТРОПНЫХ РЕЗОНАТОРОВ**

Курганов Г.Д. (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент Жирихин Д.В.
(Университет ИТМО)**

Введение. Трехмерные топологические системы активно развиваются благодаря богатому потенциалу в практических применениях [1]. Особый интерес представляют диэлектрические системы из-за низких омических потерь и возможности гибкого масштабирования. Ранее были численно исследованы топологические свойства трехмерного массива диэлектрических бианизотропных резонаторов, представляющих собой два керамических цилиндра разных диаметров, соединенные соосно [2, 3]. Было показано, что такая система поддерживает топологические состояния на границе раздела доменов с противоположными знаками бианизотропии, расположенной параллельно оси симметрии резонаторов [2], при этом другие типы границ не рассматривались. В этой работе исследуются топологические интерфейсные состояния в трехмерной диэлектрической бианизотропной системе на границе раздела доменов в плоскости, расположенной перпендикулярно оси симметрии резонаторов, а также демонстрируются их поляризационно-селективные свойства.

Основная часть. Геометрия исследуемой системы поддерживает два типа границ раздела, расположенных перпендикулярно оси симметрии резонаторов: частицы могут быть ориентированы друг к другу либо широкими (первый тип), либо узкими (второй тип) частями. При помощи программного пакета COMSOL Multiphysics были рассчитаны собственные состояния систем на границах раздела. Результаты численного моделирования подтверждают существование собственных состояний, локализованных вблизи границы раздела. Распределение электрического поля состояний демонстрирует, что от типа границы зависит преобладающая компонента вектора электрического поля: для первого типа это компонента, лежащая в плоскости границы раздела, а для второго – компонента, ортогональная границе раздела. Численное моделирование спектра пропускания электромагнитных волн ортогональных поляризаций вдоль обоих типов границ раздела, а также экспериментальное измерение распределения магнитного поля вблизи физического образца массива при его возбуждении плоской волной ортогональных поляризаций подтверждает, что интерфейсные состояния на разных типах границ возбуждаются разными поляризациями.

Выводы. Продемонстрированы поляризационно-селективные свойства границ раздела доменов в трехмерном массиве, составленном из диэлектрических бианизотропных резонаторов. Эти свойства пополняют перечень уникальных качеств систем с нетривиальной топологией, а также могут быть применены в перспективных фотонных устройствах для управления распространением электромагнитных волн.

Список использованных источников:

1. Kim M., Jacob Z., Rho J. Recent advances in 2D, 3D and higher-order topological photonics // *Light: Science & Applications*. – 2020. – Vol. 9. – No. 1. – p. 130.
2. Slobozhanyuk A. et al. Three-dimensional all-dielectric photonic topological insulator // *Nature Photonics*. – 2017. – Vol. 11. – No. 2. – pp. 130-136.
3. Ochiai T. Gapless surface states originating from accidentally degenerate quadratic band touching in a three-dimensional tetragonal photonic crystal // *Physical Review A*. – 2017. – Vol. 96. – No. 4. – p. 043842.