

**ХИРАЛЬНЫЙ ОТКЛИК МНОГОСЛОЙНОЙ СТРУКТУРЫ С ВРАЩАЮЩЕЙСЯ
ОСЬЮ АНИЗОТРОПИИ****Баранов К.Н. (ИТМО)****Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент Горлач М.А.
(ИТМО)**

Введение. Метаматериалы представляют собой искусственно сформированные композитные материалы, обладающие уникальными электромагнитными свойствами, которые обусловлены, в основном, их периодической макроструктурой [1]. Изменяя форму, геометрические параметры и относительное расположение элементов, можно контролировать эффективный электромагнитный отклик. Одним из видов метаматериалов являются многослойные метаматериалы. Важным преимуществом многослойных метаматериалов является простота их формирования, которая ограничивается последовательным напылением слоёв. Многими учёными были исследованы многослойные структуры, состоящие из изотропных слоёв. Однако усложнение структуры может открывать новые возможности. Например, недавнее исследование показывает, что намагниченные анизотропные слои предоставляют возможность получить эффективный аксионный отклик [2]. Таким образом, изучение структуры, состоящей из анизотропных слоёв, может привести к выявлению интересной физики. Хотя необычные электромагнитные свойства метаматериалов привлекли внимание исследователей еще в начале XXI века, ряд теоретических аспектов в описании подобных композитных структур все ещё мало исследован. Данная работа нацелена на восполнение одного из таких пробелов и позволяет раскрыть механизм возникновения искусственного хирального отклика среды на падающее излучение. Для этого была разработана теоретическая модель, позволяющая детально описать поведение плоской электромагнитной волны в структуре, состоящей из анизотропных слоёв, оси анизотропии которых повернуты друг относительно друга.

Основная часть. Отсутствие симметрии к зеркальному отражению у рассматриваемой структуры позволяет заранее предсказать возможность хирального отклика на электромагнитное излучение. Используя элементы векторного и тензорного анализа, а также решая систему уравнений Максвелла, были получены выражения для электромагнитного поля, которые впоследствии были сведены к каноническому виду материальных уравнений в бианизотропной среде. В результате математических преобразований были получены эффективные материальные параметры: диэлектрическая проницаемость и хиральность. Анализ выведенных параметров показал, что хиральность пропорциональна третьей степени отношения периода структуры к длине волны излучения. Затем был посчитан поворот плоскости поляризации света при прохождении через многослойную структуру. Полученные результаты отлично коррелируют с численным решением задачи.

Выводы. Проведен анализ возникновения хирального отклика среды на электромагнитное излучение, падающее по нормали.

Список использованных источников:

1. Liu Y., Zhang X. Metamaterials: a new frontier of science and technology //Chemical Society Reviews. – 2011. – Т. 40. – № 5. – С. 2494-2507.
2. Shaposhnikov L., Mazanov M., Bobylev D. A., Wilczek F., Gorlach M.A. Emergent axion response in multilayered metamaterials //Physical Review B. – 2023. – Т. 108. - № 108. – С. 115101.