

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ НАНОЛЕНТЫ МЁБИУСА

Разживина М. Э. (Университет ИТМО), Тепляков Н. В. (Университет ИТМО)
Научный руководитель – доктор ф.-м. наук Рухленко И. Д.
(Университет ИТМО)

Целью работы является моделирование оптических спектров поглощения и кругового дихроизма полупроводниковой наноленты Мёбиуса. Для расчётов использовалась разработанная аналитическая модель трёхмерной квантовой ямы с циклическими граничными условиями. Данное исследование может расширить понимание фундаментальных физических процессов в топологически нетривиальных физических системах и придаст импульс разработке новых оптически активных материалов на основе нанолент.

Введение. В общем случае хиральные наноструктуры характеризуются отсутствием зеркальной симметрии, вследствие чего они по-разному взаимодействуют с лево- и правополяризованным светом. Применение хиральных наноструктур включают в себя катализаторы для хирального синтеза, излучатели поляризованного по кругу света, сенсоры на хиральные органические молекулы и логические устройства спинтроники. Поэтому разработка новых хиральных наноструктур является актуальной задачей в данной области. В данной работе впервые исследуется оптическая активность наноленты Мёбиуса – хиральной наноструктуры с необычными топологическими свойствами.

Основная часть. Основная идея аналитической модели наноленты Мёбиуса заключается во введении криволинейной локальной системы координат на поверхности ленты. В новой системе координат лента описывается как бесконечная потенциальная яма, движение электронов в которой зафиксировано по длине и ограничено по ширине и толщине ленты. Из решения уравнения Шредингера для такой потенциальной ямы были найдены волновые функции и энергии электронов в новой системе координат, которые в дальнейшем использовались при расчёте матричных элементов оператора взаимодействия со светом.

Выводы. В результате работы были получены спектры поглощения и кругового дихроизма полупроводниковой наноленты Мёбиуса. Было также исследовано влияние размерных параметров наноленты на ее оптические свойства. В дальнейшем будет проанализировано влияние кривизны наноленты Мёбиуса на её оптическую активность, а разработанная модель будет применена для исследования оптической активности нанолент Мёбиуса из графена.

Разживина М.Э. (автор)

Подпись

Тепляков Н. В. (автор)

Подпись

Рухленко И. Д. (научный руководитель)

Подпись