

Сведения о выполненных работах и
полученных научных результатах в 2024 году

по проекту «Теоретические и экспериментальные исследования
электромагнитных параметров упорядоченной структуры композиционного
материала на основе многослойных углеродных нанотрубок
инкапсулированных магнитными частицами»,
поддержанному Российским научным фондом

Соглашение № 23-29-00686

Руководитель: канд. физ.-мат. наук Коровин Евгений Юрьевич

За отчетный период выполнены следующие работы:

1. Проведен расчет эффективной магнитной проницаемости композиционного материала на основе МУНТ, инкапсулированных металлами переходной группы.
2. Проведенный расчет концентрационной зависимости эффективной магнитной проницаемости материала на основе МУНТ, инкапсулированных металлами переходной группы, в зависимости от внутреннего диаметра.
3. Проведен синтез полимерных композитов на основе фотополимера с добавками МУНТ с инкапсулированными магнитными частицами путем ультразвуковой (УЗ) обработки.
4. Проведено исследование поведения частотной зависимости комплексной диэлектрической проницаемости синтезированных материалов на основе МУНТ, ориентированных инкапсулированными магнитными частицами, в зависимости от поляризации электромагнитного излучения.
5. Проведен расчет коэффициентов отражения, прохождения и поглощения для различного угла поворота относительно падающего поляризованного излучения.

За отчетный период достигнуты следующие научные результаты:

1. На основании предложенной теоретической модели и теории композиционных смесей получены новые знания о поведении концентрационной зависимости эффективной магнитной проницаемости композиционного материала на основе многослойных углеродных нанотрубок, инкапсулированных частицами металлов переходной группы в зависимости от структурных параметров.
2. Получены новые знания о параметрах, определяющих эффективную магнитную проницаемость материала на основе многослойных углеродных нанотрубок, инкапсулированных частицами металлов переходной группы. Отмечается, что величина магнитной проницаемости определяется и зависит от размера частиц, расположенных на поверхности многослойных углеродных нанотрубок.
4. Синтезированы новые материалы на основе многослойных углеродных нанотрубок, инкапсулированных частицами металлов переходной группы, обладающие анизотропными электрофизическими характеристиками.

5. Получены новые знания о параметрах синтеза, определяющих размер магнитных частиц на поверхности многостенных углеродных нанотрубок.

6. Методами оптической микроскопии получены новые знания о распределении многостенных углеродных нанотрубок, инкапсулированных частицами железа и кобальта, в матрице полимера.

7. Конденсаторным методом измерений полученные новые знания о поведении диэлектрической проницаемости (в герцовом диапазоне частот) материала на основе многостенных углеродных нанотрубок, помещенных вязкую магнитную жидкость, в зависимости от концентрации и направления приложенного магнитного поля.

8. Методом свободного пространства получены новые знания о поведении диэлектрической проницаемости материала на основе ориентированных многостенных углеродных нанотрубок, инкапсулированных частицами кобальта, в диапазоне частот от 160 ГГц до 510 ГГц.

9. Получены графические зависимости коэффициентов отражения для материала на основе ориентированных многостенных углеродных нанотрубок, инкапсулированных частицами кобальта, в зависимости от поляризации электромагнитного излучения.

10. Получены графические зависимости коэффициентов прохождения для материала на основе ориентированных многостенных углеродных нанотрубок, инкапсулированных частицами кобальта, в зависимости от поляризации электромагнитного излучения.

11. Получены графические зависимости коэффициентов поглощения для материала на основе ориентированных многостенных углеродных нанотрубок, инкапсулированных частицами кобальта, в зависимости от поляризации электромагнитного излучения.

12. Получены новые знания о возможных областях применения новых синтезированных композиционных материалов на основе углеродных нанотрубок, инкапсулированных магнитными частицами.