

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОЙ СРЕДЫ МАКСВЕЛЛА ГАРНЕТТА И БРУГГЕМАНА ДЛЯ РАСЧЁТА СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОЗИТНЫХ СРЕД С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ НАНОЧАСТИЦАМИ

Муратов Д.А., Николаев Н.Э., Чехлова Т.К.

Институт физических исследований и технологий (ИФИТ)
Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН) Россия,
117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6, +7(495)9550825, D.Muratov-2000@ya.ru

Исследование оптических свойств композитных сред, содержащих наночастицы, – одно из перспективных направлений физики. Данные среды приобретают свойства, недостижимые для обычных материалов. Использование этих свойств возможно при создании сенсоров, плёнок и устройств записи и передачи оптической информации. При внедрении в однородную среду наночастиц металлов создаётся оптическая наноструктура с новыми свойствами. Выбор металла в качестве вещества наночастиц обусловлен тем, что получаемые системы обладают поглощающими свойствами, что влияет на их фотокаталитические свойства и имеет значение при создании солнечных элементов.

В данной работе проведено сравнение двух моделей эффективных сред на примере композитной среды с золотыми наночастицами. Проведён анализ оптических свойств нанокомпозитов при использовании модели эффективной среды Максвелла Гарнетта и модели эффективной среды Бруггемана [1]. В работе представлены спектр коэффициентов отражения и пропускания композитных сред, с наночастицами сферической формы. Объёмная концентрация частиц составляла от 20% до 50%.

Полученные в работе спектральные характеристики коэффициентов отражения и пропускания композитных сред с золотыми наночастицами сферической формы показали, что при объёмной концентрации частиц в среде, близкой к одной трети, расчёты с использованием моделей эффективной среды Максвелла Гарнетта и Бруггемана дают близкие друг к другу результаты. Однако при изменении объёмной концентрации частиц в большую или меньшую сторону наблюдается все большее расхождение результатов.

На основании проведённого сравнительного анализа двух моделей эффективной среды, предложенных Максвеллом Гарнеттом и Бруггеманом, можно сделать вывод, что при объёмной концентрации частиц в среде от одной трети до двух третей предпочтительнее использовать модель Бруггемана. В то время как модель Максвелла Гарнетта показывает наилучшие результаты при малом объёмном содержании частиц, меньшем одной трети.

Литература.

1. Головань Л.А., Тимошенко В.Ю., Кашкаров П.К. Оптические свойства композитов на основе пористых систем // Успехи физических наук. – 2007. – Т. 177, № 6. – С. 619-638.