

ВОЗМОЖНОСТИ ОБЪЕДИНЁННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РАСЧЁТА СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОЗИТНЫХ СРЕД, СОДЕРЖАЩИХ ЗОЛОТЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ РАЗЛИЧНОЙ ФОРМЫ

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, недоступные 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 объединённых моделей эффективной среды Максвелла Гарнетта, Бругемана и Луенги. Данные модели были объединены с моделью Максвелла Гарнетта для возможности включения нескольких различных примесей металлов. В работе представлены спектры коэффициентов отражения, пропускания и поглощения композитных сред с золотыми наночастицами, имеющими форму эллипсоидов вращения. Объёмная концентрация частиц составляла от 1 до 3%.

Полученные в работе спектральные характеристики коэффициентов отражения и пропускания композитных сред с золотыми наночастицами сферической формы и формы эллипсоидов вращения показали, что объединённые модели Бругемана и Луенги показывают результаты максимально приближенные к ожидаемым и мало отличаются вне зависимости от используемой модели. Рекурсивный же подход к модели Максвелла Гарнетта даёт противоречивые результаты, слабо коррелирующие с ожидаемыми.

На основании проведённого сравнительного анализа модифицированных моделей эффективной среды можно сделать вывод, что разница между моделями Бругемана и Луенги, совмещёнными с моделью эффективной среды Максвелла Гарнетта почти отсутствует. Однако относительная простота модели эффективной среды Луенги делает её использование более предпочтительным. Последовательное объединение двух моделей Максвелла Гарнетта даёт двойственный результат, вследствие чего использование такого подхода нецелесообразно.

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.