

Исследование параметров композитной среды с наночастицами TiO_2

Автор: Батальцев Д.А., студ.; Головкина М.В., доц.
Поволжский Государственный Университет
Телекоммуникаций и Информатики, г. Самара

Гетерогенной (композитной) средой называют объёмные взвеси частиц в какой-либо матрице. Гетерогенные среды с наночастицами представляют интерес для создания различных устройств, таких как: оптические переключатели, устройства пикосекундного диапазона, направленные соединители, интерферометр Маха-Цендера, планарные и трёхмерные диэлектрические микроволноводы и ряд других практически важных устройств для интегральной оптики и оптоэлектроники. В работе рассматривается композитная среда на основе стеклянной матрицы с включениями наночастиц диоксида титана (TiO_2), обладающих высоким коэффициентом отражения в ультрафиолетовой области. Эффективная диэлектрическая проницаемость композитной среды рассчитывалась по формуле Максвелла-Гарнетта:

$$\varepsilon = \varepsilon_h \frac{1 + 2f \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_h}{\varepsilon_2 + 2\varepsilon_h}}{1 - f \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_h}{\varepsilon_2 + 2\varepsilon_h}},$$

где ε_h – диэлектрической проницаемости среды-хозяйки, f – фактор заполнения, ε_2 – диэлектрическая проницаемость включений. Диэлектрическая проницаемость наночастиц оксида титана, отличная от диэлектрической проницаемости объёмного материала, рассчитывалась в соответствии с моделью [1]. Расчет коэффициента поглощения композитной среды показал зависимость не только от частоты, но и от радиуса наночастиц, что делает возможным изготовление композитных сред с заданными параметрами.

1. Ю.М. Александров, и др., *Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 10. 6, 21(2012)*.