

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИСПЕРСИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧЕТЫРЕХСЛОЙНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛНОВОДОВ

Николаев Н.Э., Павлов С.В.¹, Чехлова Т.К.

Российский университет дружбы народов,
Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6, +7(495)9550825, tcchekhlova@mail.ru

¹Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
Россия, 125993, Москва, Ленинградский просп., 49, light_crusader89@mail.ru

На современном этапе развития информационных технологий, основанных на использовании волноводного распространения света в тонких пленках, научные исследования сконцентрированы на совершенствовании элементной базы волноводных устройств фотоники и интегральной оптики, расширения их функциональных возможностей и практических применений.

Эти задачи могут быть решены с помощью использования многослойных волноводных структур. Простейшим из многослойных волноводов является четырехслойный планарный волновод, состоящий из двух слоев, обрамленных полубесконечными средами. Используя материалы с разным температурным оптическим коэффициентом, можно осуществлять с хорошей точностью температурную подстройку параметров оптических устройств и расширить атермальный диапазон их работы. Оптимизация параметров четырехслойных волноводов для практического использования требует детального исследования их характеристик. В настоящей работе анализируются дисперсионные характеристики и их особенности.

Математическое моделирование производится на основе Метода формул сдвига (МФС) [1], в соответствии с которым функции поля моды неоднородного волновода рассматриваются в виде суммы соответствующих функций нескольких однородных волноводов сравнения. Благодаря применению удобной математической модели для описания профиля показателя преломления (ПП) неоднородного волновода процедура моделирования может быть использована для расчёта дисперсионных характеристик волноводов с самыми разными профилями.

В работе проведено моделирование четырёхслойных волноводов с однородным распределением показателя преломления в каждом из слоёв. Для определённых значений ПП каждого из слоёв и фиксированной толщины приповерхностного слоя получены дисперсионные характеристики. Характеристики обладают рядом отличительных особенностей. В частности, они имеют горизонтальный участок, соответствующий тому, что эффективный показатель преломления остаётся почти постоянным при изменении толщины волновода, что может быть использовано при создании волноводных устройств с улучшенными характеристиками.

Литература

1. Николаев Н.Э., Шевченко В.В. Метод формул сдвига в применении к заглубленным планарным оптическим волноводам // РЭ, **42**, № 8, 1997. С. 901-903.