

РЕДУКЦИЯ УРАВНЕНИЙ МАКСВЕЛЛА К СИСТЕМЕ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ НАПРАВЛЯЕМЫХ МОД ИНТЕГРАЛЬНО-ОПТИЧЕСКИХ ВОЛНОВОДОВ В СРЕДЕ MAPLE

Севастьянов А.Л.¹, Тютюнник А.А.

Российский университет дружбы народов, Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6,

+7 916 043 65 62, nastya.tyutyunnik@gmail.com

¹+7 926 560 54 00, alsevastyanov@gmail.com

В рамках метода адиабатических волноводных мод описание распространения электромагнитного монохроматического поляризованного излучения в изотропных плавно-нерегулярных интегрально-оптических волноводах сводится к следующей модели адиабатических волноводных мод [1-3]. Электромагнитное поле излучения удовлетворяет системе уравнений Максвелла, которая в гауссовой системе единиц имеет вид

$$\operatorname{rot}\mathbf{H} = \frac{\varepsilon}{c} \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}, \operatorname{rot}\mathbf{E} = -\frac{\mu}{c} \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t}. \quad (1)$$

Решения уравнения (1) ищутся в виде

$$\begin{pmatrix} \mathbf{E} \\ \mathbf{H} \end{pmatrix}(x, y, z, t) = \begin{pmatrix} \mathbf{E} \\ \mathbf{H} \end{pmatrix}(x; y, z) \frac{\exp\{i\omega t - i\varphi(y, z)\}}{\sqrt{\beta(y, z)}}, \quad (2)$$

где $\boldsymbol{\beta} = \nabla\varphi/k_0$, $\beta = \sqrt{\beta_y^2 + \beta_z^2}$, $k_0 = \omega/c$.

В итоге, первый множитель в (2), зависящий от x функционально, а от y, z зависящий параметрически, удовлетворяет системе обыкновенных дифференциальных уравнений для компонент $E_y(x; y, z), H_y(x; y, z)$. Соотношения для остальных компонент поля E_x, E_z, H_x и H_z выражаются через решения H_y, E_y и их производные по x . Все аналитические вычисления проводятся в пакете символьных вычислений Maple.

Литература

1. Егоров А.А., Ловецкий К.П., Севастьянов А.Л., Севастьянов Л.А. Моделирование направляемых (собственных) мод и синтез тонкопленочной обобщенной волноводной линзы Люнеберга в нулевом векторном приближении // *Квант. электроника* том 40, номер 9, год 2010. Стр. 830–836.
2. Севастьянов А.Л. Компьютерное моделирование полей направляемых мод тонкопленочной обобщенной волноводной линзы Люнеберга. Дисс. канд. физ.-мат. наук - РУДН, год 2010. 136 стр.
3. Севастьянов Л.А., Егоров А.А., Севастьянов А.Л. Обоснование метода адиабатических мод // *Ядерная физика* том 76, номер 2, год 2013. Стр. 252-268.