

The implementation of the symbolic-numerical method for finding the adiabatic waveguide modes of integrated optical waveguides in CAS Maple

A.L. Sevastianov (RUDN University, Moscow)

D.V. Divakov (RUDN University, Moscow)

E-mail address: sevastianov-al@rudn.ru, divakov-dv@rudn.ru

Computational problems of electrodynamics require an approximate solution of the system of Maxwell's vector equations for regions with different geometries. The main methods for solving problems with the Maxwell equations are either finite difference methods, or methods based on the Galerkin and Kantorovich expansions, or the finite element method. Each of the classes of methods is characterised by a wide range of permissible objects, but in each of the methods, the solution contains a large number of quantities known only in numerical form. We have chosen a different approach, in which to describe the waveguide propagation of electromagnetic radiation we propose using the model of adiabatic waveguide modes. Our study shows that a physically successful model of the electromagnetic field in a waveguide allows getting results in symbolic form, and the dimension of the obtained systems of equations is proportional to the number of dielectric layers, so that a number of results can be analysed qualitatively. In our opinion, the physical models that allow the study of physical phenomena at a qualitative level, including the analysis in symbolic form, are of particular importance in modelling and designing integrated optical structures.

Реализация символьно-численного метода отыскания адиабатических волноводных мод интегрально-оптических волноводов в CAS Maple

А.Л. Севастьянов (РУДН, Москва)

Д.В. Диваков (РУДН, Москва)

E-mail address: sevastianov-al@rudn.ru, divakov-dv@rudn.ru

Вычислительные задачи электродинамики требуют приближенного решения системы векторных уравнений Максвелла для областей с различной геометрией. Основные методы решения задач для уравнений Максвелла представляют собой либо разностные методы, либо методы, основанные на разложениях Галеркина и Канторовича, либо метод конечных элементов. Каждый из перечисленных классов методов отличается широким набором допустимых объектов, но, при этом, решение в каждом из методов содержит большое число величин, известных только в численном виде. Нами избран иной подход, в рамках которого для описания волноводного распространения электромагнитного излучения мы предлагаем использовать модель адиабатических волноводных мод. Наше исследование показывает, что удачная с физической точки зрения модель электромагнитного поля в волноводе позволяет получить результаты в символьном виде, причем размерность получаемых систем уравнений пропорциональна числу диэлектрических слоев и ряд результатов можно проанализировать на качественном уровне. На наш взгляд подобные физические модели позволяют на качественном уровне анализировать физические явления, в том числе в символьном виде, и представляют особую ценность при моделировании и проектировании интегрально-оптических структур.