

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕЛЕКТИВНЫХ ИНТЕГРАЛЬНО-ОПТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ УСЛОВИИ КОМПЕНСАЦИИ ПОТЕРЬ

А. Ш. Майоров, А. С. Логгинов

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Использование принципов спектрального уплотнения каналов при передаче информации (WDM) и возможности современных технологий изготовления интегрально-оптических устройств вкуче привели к задачам численного моделирования и экспериментальной реализации узкополосных фильтров [1].

В настоящей работе методом численного моделирования проведено изучение характеристик элемента селекции, который состоит из двух волноводов, связанных через кольцевой резонатор. Эта система является аналогом колебательного контура в оптическом диапазоне частот. Для решения нестационарных уравнений Максвелла и получения картин распределения электромагнитных полей, соответствующих различным моментам времени, резонансных и переходных характеристик установления интенсивности на выходе фильтра использован подход к моделированию путем решения волнового уравнения, записанного для магнитной и электрической функций Борнуса. В частном случае системы, образованной двумя волноводами и кольцевым резонатором, для TE - распространения он позволяет ограничиться рассмотрением только одной компоненты поля - E_z , для которой справедливо скалярное уравнение Даламбера (1).

$$\frac{d^2 E}{dx^2} + \frac{\partial^2 E}{\partial y^2} - \frac{\Gamma \Gamma_c d^2 E}{C^2 \partial z^2} = 0. \quad (1)$$

Моделирование процессов усиления оптического сигнала, с помощью которого можно скомпенсировать потери, возникающие в системе (рассеяние света на неоднородностях, [2]), может быть проведено с помощью уравнения (2):

$$\frac{d^2 E_z}{dx^2} + \frac{\partial^2 E_z}{\partial y^2} + 2 \frac{\Gamma \Gamma_c d^2 E_z}{C^2 \partial z^2} = 0. \quad (2)$$

Значение параметра Γ в уравнении (2) определяет вносимое усиление.

1. Hagness S. C., Rafizadeh D., Ho S. T., Taflove A. // J. Lightwave Technol. 1997. V. 15, № 11. P. 2134-2139.
2. Little B. E. Chu S. T. // Opt. Lett. 1996. V. 21, № 9. P. 1390-1392.