

# КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТРЕХМЕРНЫХ НЕРЕГУЛЯРНЫХ ВОЛНОВОДОВ

Егоров А.А., Ставцев А.В.<sup>1</sup>

Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Россия, 119991, Москва,  
ул. Вавилова, д. 38, 8(499)135-0210, yegorov@kapella.gpi.ru

<sup>1</sup> Российский университет дружбы народов, Россия, 117923, Москва,  
ул. Орджоникидзе, д. 3, astavtsev@gmail.com

Совершенствование и активное развитие теоретических и компьютерных методов исследования и быстрый технологический прогресс стимулировали интерес к разработке векторной теории распространения, а также рассеяния электромагнитного излучения в различных нерегулярных волноводах [1,2]. Решение трехмерной электродинамической задачи имеет одно из ключевых значений для развития нанотехнологий в интегральной нанооптике и нанофотонике. Трехмерный анализ позволяет, например, точнее учесть влияние нерегулярностей на параметры оптических интегральных схем. Одним из очень эффективных методов исследования в данной области является численное исследование построенной математической модели явления, с накоплением и анализом большого количества статистических данных вычислительных экспериментов. В данной работе описаны компьютерные методы исследования основных характеристик нерегулярных интегрально-оптических волноводов в системе визуального программирования Delphi [2].

При исследовании задаются основные характеристики волновода (показатели преломления сред, образующих волновод и коэффициент фазового замедления), длина волны излучения лазера, тип волноводной моды, пределы и параметры интегрирования, параметры участка нерегулярности. На основе полученных данных программа строит проекции диаграмм рассеяния по каждой из переменных наблюдения. Варьируя наборы параметров, мы провели серии численных экспериментов, получая различные проекции. Основная трудность в расчетах на данном этапе – необходимость в больших вычислительных ресурсах. Результаты проведенных расчетов позволили выявить важные особенности влияния параметров волновода, координат радиус-вектора точки наблюдения, а также – положения и амплитуды локальной неоднородности показателя преломления волноводного слоя на вид диаграмм рассеяния в различных сечениях.

## Литература

1. *Снайдер А., Лав Дж.* Теория оптических волноводов. - М.: Радио и связь, 1987. 384 с.
2. *Егоров А.А., Ставцев А.В.* Разработка и исследование комплекса программ для расчета основных характеристик интегрально-оптических волноводов в системе визуального программирования Delphi и C++ // *Журнал Радиоэлектроники*, № 8, 2009. С. 1–20.