

ТЕОРЕМА ГРИНА ДЛЯ МИКРОСТРУКТУРНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Д. В. Понкратов (МГУ имени А. А. Кулешова)

Науч. рук. *А. Б. Сотский*,

д-р физ.-мат. наук, профессор

Микроструктурные оптические волокна (МОВ), образованные воздушными каналами в диэлектрической матрице, обладают уникальными модовыми характеристиками, делающими их перспективными для использования в связи и сенсорных системах. Оптимальное проектирование МОВ предполагает наличие эффективных методов расчета данных характеристик. Однако развитие к настоящему времени соответствующие вариационные и разностные схемы сталкиваются с трудностями при необходимости учета вытекания излучения из сердцевины МОВ. Известные методы интегральных уравнений позволяют преодолеть это ограничение, но в современном виде они применимы только для исследования МОВ с воздушными каналами кругового сечения. Более сложные структуры позволяет описать предложенный недавно метод функции Грина, в котором компоненты электромагнитного поля в воздушных каналах МОВ представляются рядами Рэлея [1]. Недостатком этого метода является отсутствие гарантированной сходимости названных рядов.

В докладе рассматривается метод [2], свободный от указанных ограничений. Ключевыми здесь выступают функциональные уравнения, которые являются результатом применения теоремы Грина к уравнениям второго порядка относительно продольных компонент электромагнитного поля (электрического и магнитного). Интегрирование названных уравнений осуществляется вдоль внешней границы поперечного сечения МОВ и вдоль границ поперечных сечений воздушных каналов. Функции, входящие в функциональные уравнения, представимы равномерно сходящимися рядами Фурье по угловым переменным полярных систем координат. Для амплитуд этих рядов формулируется алгебраическая система, решение которой не вызывает принципиальных затруднений.

Работа выполнена в рамках ГПНИ РБ 1.15 «Фотоника и электроника для инноваций».

Литература

1. **Yeh, C.** The Essence of Dielectric Waveguides / C. Yeh, F. I. Shimabukuro // Springer Science & Business Media. – Springer; Softcover reprint of hardcover 1st ed, 2008. – 538 p.
2. **Сотский, А.Б.** Теория оптических волноводных элементов : монография / А.Б. Сотский. – Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2011. – 456 с.