

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ РАСЧЁТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ВОЛНОВОДА ПО ИЗМЕРЕННЫМ КОЭФФИЦИЕНТАМ ЗАМЕДЛЕНИЯ ВОЛНОВОДНЫХ МОД

Пустовалов А.В., Равин А.Р.¹, Чехлова Т.К.¹, Николаев Н.Э.¹

РТУ МИРЭА. +7 (916) 418-74-06 a1p3@mail.ru

¹РУДН

Градиентные оптические волноводы находят широкое применение в устройствах фотоники, таких как модуляторы переключатели, волноводные лазеры и др. К их достоинствам следует отнести низкие потери, простоту стыковки с оптическим волокном, а в случае волноводных лазеров и локализация поля в активной среде при одномодовом режиме распространения [1].

Для исследования параметров волноводного слоя и проведения расчетов полей волноводных мод необходимо решить обратную задачу определения параметров волновода на основе измеренных коэффициентов замедления. Эта задача была решена в вариационной постановке, где целевая функция минимизируется для уменьшения различий между расчетными и измеренными значениями.

Существуют два основных подхода к решению этой задачи. В первом случае, когда волновод поддерживает большое количество мод, целевая функция составляется как сумма квадратов отклонений для каждой поддерживаемой моды. Здесь решение заключается в подборе параметров структуры волновода для выбранной модели распределения показателя преломления.

Во втором случае, когда волновод поддерживает только одну-две моды, измерения коэффициентов замедления проводятся при различных временах диффузии. С использованием соответствующих математических моделей диффузионного процесса можно определить соответствующие параметры.

В самой задаче минимизации целевой функции используются типовые методы, встроенные в систему математического моделирования, для достижения оптимального соответствия между расчетными и измеренными коэффициентами замедления.

Эти методы позволяют не только исследовать структуру волноводов, но и предоставляют инструменты для оптимизации их параметров, основанные на измеренных данных, что важно в контексте создания эффективных устройств фотоники [2,3].

Литература.

1. Jia Y., Chen F. Compact solid-state waveguide lasers operating in the pulsed regime: a review [Invited] // Chin. Opt. Lett. 17 (2019).
2. Hertel, P., Menzler, H.P. Improved inverse WKB procedure to reconstruct refractive index profiles of dielectric planar waveguides. Appl. Phys. B 44, 75–80 (1987)
3. Kin Seng Chiang, Chi Lai Wong. Refractive-index profiling of single-mode graded-index optical planar waveguides by the inverse Wentzel-Kramers-Brillouin method with improved accuracy, Optical Engineering 44(5), 054601 (2005)