

РАСЧЁТ ДИСПЕРСИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРАДИЕНТНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛНОВОДОВ НА ОСНОВЕ ЛАЗЕРНЫХ СТЁКОЛ

Пустовалов А.В.

Российский университет дружбы народов
Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6, +7(495)9550825, alp3@mail.ru

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 локализацию поля в активной среде [1].

Для расчета дисперсионных характеристик и распределений полей волноводных мод часто применяется метод ВКБ. Его достоинством является то, что он позволяет получить решение в аналитической форме. Это упрощает решение как прямой, так и обратной задачи расчета градиентного волновода. Однако он обладает рядом ограничений. А именно: сложность априорной оценки точности вычислений, невозможность расчёта слабозаглублённых структур с быстрым изменением показателя преломления вблизи границы подложка-покровный слой, погрешности вычисления полей волноводных мод в окрестности точек поворота.

В качестве метода, свободного от указанных недостатков предлагается метод стратификации, заключающийся в использовании ступенчатой аппроксимации непрерывного распределения показателя преломления. При этом задача расчёта планарного градиентного волновода сводится к расчёту многослойной структуры.

В данной работе нами применен метод расчета многослойных волноводных структур общего вида, включающих анизотропные и поглощающие слои [2]. Данная методика позволяет рассчитывать волноводы с произвольным распределением показателя преломления, включающим как плавные, так и ступенчатые участки, с поглощением (усилением) и оптической анизотропией одноосного кристалла, с оптической осью, перпендикулярной границам раздела слоёв.

Проведены оценки точности вычисления дисперсионных характеристик методами ВКБ и стратификации для градиентного волновода с экспоненциальным распределением показателя преломления и серии экспериментально изготовленных волноводов в активном стекле ГЛС-6 с близким к гауссову распределением показателя преломления.

Литература.

1. *Jia Y., Chen F.* Compact solid-state waveguide lasers operating in the pulsed regime: a review [Invited] // *Chin. Opt. Lett.* 17 (2019). Стр. 012302.
2. *А. Ю. Агапов, П. М. Житков, В. Г. Фавстов, В. М. Шевцов* Дисперсионные уравнения многослойных планарных оптических волноводов, содержащих анизотропные и поглощающие слои // *Письма в ЖТФ*, 18:4 (1992). Стр. 24–27.