

А.В. ШУЛЬГА, И.В. ШИЛОВА

Белорусско-Российский университет, Могилёв, Беларусь

БРЮСТЕРОВСКИЕ ПРИЗМЫ СВЯЗИ ДЛЯ ВНУТРИРЕЗОНАТОРНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ ВОЛНОВОДНЫХ МОД

Представлены призмы связи для внутрирезонаторного возбуждения ТЕ и ТМ волноводных мод в плоских диэлектрических волноводах. Данные призмы связи позволяют проводить регистрацию угловых спектров отражения внутрирезонаторного излучения лазеров без разъюстировки резонатора. Входные-выходные грани призмы располагаются под углом Брюстера к отражённому от основания призмы излучению, что позволяет их применять в случае лазеров с малым коэффициентом усиления.

A.V. SHULGA, I.V. SHILOVA

Belarusian-Russian university, Mogilev, Belarus

BREWSTER COUPLING PRISMS FOR THE INTRACAVITY EXCITATION OF GUIDED MODES

Coupling prisms for the intracavity excitation of TE and TM guided modes in planar dielectric waveguides are presented. These coupling prisms provide registration of the angular reflection spectra of laser intracavity radiation from the prism base without misalignment of the cavity. The input-output faces of the prism are oriented under the Brewster angle to the reflected radiation, which allows one to apply them in the case of low gain lasers.

В основе методов внутрирезонаторной волноводной спектроскопии [1] лежат законы взаимодействия внутрирезонаторного излучения с волноводными планарными волноводами. Возбуждение волноводных мод в данном случае обеспечивается брюстеровской призмой связи двукратного полного внутреннего отражения, конструкция которой представлена в данной работе. Классические призмы связи, которые используются в спектроскопии волноводных мод, не подходят для регистрации угловых спектров отражения внутрирезонаторного излучения, так как при однократном отражении вращение призмы связи приводит к разъюстировке резонатора. Вторая причина малой пригодности классических треугольных равнобедренных призм состоит в том, что потери на отражение на входных-выходных гранях призмы могут

превышать усиление лазера, что исключает генерацию излучения. Первая проблема была решена выполнением призмы в виде параллелепипеда [2, 3], в котором излучение лазера претерпевает двукратное полное внутреннее отражение. При этом угловое положение выходного излучения не меняется при повороте призмы. Задача минимизации потерь на отражение решалась ориентацией входных-выходных граней призмы под углом Брюстера.

На рис. 1 показаны схемы призм связи для внутриврезонаторного возбуждения волноводных мод. Внутриврезонаторное излучение преломляется на входных-выходных гранях 2 призмы 1. Дальше излучение падает на основание призмы, к которому через воздушный зазор прижимается планарный диэлектрический волновод 3. Основное отличие ТЕ- и ТМ-призм заключается в ориентации входных-выходных граней. В ТМ-призме нормаль к входной-выходной грани призмы лежит в одной плоскости с нормалью к основанию призмы, а в случае ТЕ-призмы входная грань призмы повернута вокруг падающего луча на 90° , что делает эту призму более сложной в изготовлении. Также следует отметить, что материал для изготовления призмы должен отвечать требованиям минимальных оптических потерь, а также относительно высоким показателем преломления, большим, чем эффективный показатель преломления соответствующей волноводной моды.

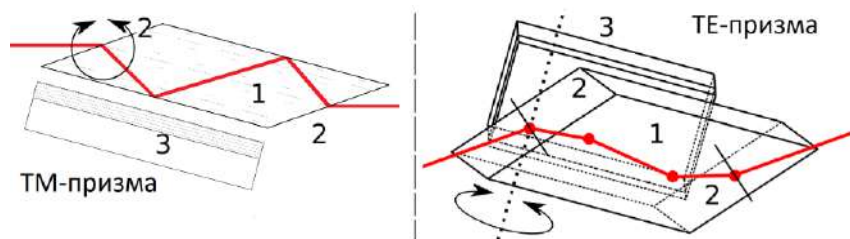


Рис. 1. Призмы связи для внутриврезонаторного возбуждения ТМ и ТЕ волноводных мод

Список литературы

1. Shulga A.V., Khomchenko A.V., et al. // Technical Physics Letters. 2018. V. 44 (11). P. 953-955.
2. Shulga A.V. // Appl. Opt. 2020. V. 59, P. 3992-3994.
3. Shulga A.V., Shilova I.V. // Optics Continuum. 2022. V. 1. P. 63-67.