

УДК 535.31
РАСЧЕТ ПРИЗМЕННОГО УСТРОЙСТВА СВЯЗИ С ПРОДОЛЬНОЙ
НЕРЕГУЛЯРНОСТЬЮ

*И.У.ПРИМАК, П.Я.ЧУДАКОВСКИЙ, А.Б.СОТСКИЙ

*Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учреждение образования
«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. А.А Кулешова»
Могилев, Беларусь

Волноводная спектроскопия, основанная на туннельном возбуждении волноводных мод посредством призмного устройства связи, является одним из наиболее чувствительных методов исследования характеристик тонких пленок. Однако используемые в этом методе алгоритмы обработки угловых спектров интенсивности зондирующего светового пучка основаны на модели плоскостной среды, которая может быть не адекватна экспериментам. В частности, при исследовании пленок с малым поглощением известное решение обратной оптической задачи приводит к существенно завышенным оценкам поглощения. Вероятным источником подобных расхождений может быть непостоянство толщины зазора между волноводом и приводимой с ним в механический контакт призмой связи. Исследование дифракционных эффектов, связанных с названной продольной нерегулярностью в призмном устройстве связи, является предметом настоящего сообщения.

Разработан строгий метод расчета дифракционных полей в призмном устройстве связи, основанный на их представлении в виде разложения по полному набору мод планарного металлического волновода с неоднородным заполнением. Данный набор включает только моды дискретного спектра, при этом моделирование открытого пространства достигается за счет использования полностью согласованных анизотропных слоев, примакающих к стенкам металлического волновода и поглощающих отраженное от них излучение. Получена система обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающая преобразование амплитуд мод на нерегулярных участках структуры. Путем численного решения системы рассчитаны диаграммы интенсивности темных m - линий при наличии продольной нерегулярности в системе. Полученные результаты позволили объяснить расхождение теории и эксперимента при исследовании волноводных пленок с малыми потерями. Предложен и протестирован способ решения обратной задачи волноводной спектроскопии с учетом дифракции светового пучка на нерегулярных участках призмного устройства связи.