

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ОТРАЖЕНИЯ ПРИ ДВУХ УГЛАХ ПАДЕНИЯ

Шкалето В.И., Копач Г.И., Уткина Н.П., Шкалето И.В.

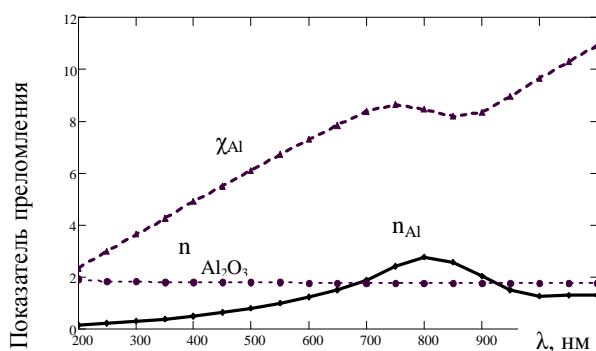
Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Одним из важнейших методов неразрушающего контроля с целью определения ряда физических параметров материалов является проведение оптических исследований. Решение обратной задачи оптики позволяет определять толщину и комплексный показатель преломления по результатам измерений коэффициентов отражения и пропускания исследуемых объектов. Для этого необходимо выполнить как минимум три различных измерения: коэффициента пропускания пленочной системы и коэффициентов отражения при двух различных углах падения.

С целью определения комплексного показателя преломления по результатам измерения коэффициента отражения от массивного или пленочного объекта при двух различных углах падения был разработан алгоритм и программа «Back Task Optic» на языке VB6.

В основу работы алгоритма и программы положен принцип минимизации целевой функции, которая представляет собой сумму квадратов разностей экспериментально измеренных коэффициентов отражения и рассчитанных теоретически. Поиск минимума целевой функции методом наименьших квадратов приводит к необходимости решения нелинейной системы уравнений методом Нелдера-Мида в замкнутой области плоскости значений комплексного показателя преломления. В случае, когда поиск решения выводит за границы области, программа позволяет построить карту целевой функции, с помощью которой можно вручную выбрать область локализации минимума искомой функции. Далее поиск минимума продолжается в автоматическом режиме. Проверка работы программы осуществлялась по результатам моделирования спектральных зависимостей коэффициента отражения от массивного Al при двух углах падения 30° и 60°. Результаты проверки приведены на рисунке для системы: пленка Al₂O₃ на



зеркальной поверхности Al. Наблюдается хорошее совпадение результатов работы программы и исходных данных для моделирования.