

УДК 621.372.8:535  
ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ ПОДЛОЖКИ НА СПЕКТР ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ  
СПОСОБНОСТИ ПЛЕНКИ

И. С. ДЗЕН

Научный руководитель А. Б. СОТСКИЙ, д-р физ.-мат. наук, проф.

Учреждение образования

«МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. А. А. Кулешова»

Могилев, Беларусь

Спектрометрия отражательной способности поверхностей является распространенным методом неразрушающего оптического контроля параметров тонких пленок и интерференционных покрытий. Соответствующие измерения могут быть выполнены, например, с использованием сканирующего спектрофотометра исследовательского класса Photon RT. В настоящее время для решения обратной оптической задачи используют приближенный аналитический алгоритм обработки спектра отражательной способности, реализуемый коммерческим пакетом программ «OPTILAYER». В нем отражение частично когерентного света от границ пленки рассматривается в когерентном приближении, а световые поля, отраженные от пленки и от обратной стороны подложки складываются как не когерентные сигналы. Можно предположить, что точность такого подхода должна снижаться по мере уменьшения толщины подложки. Однако соответствующие оценки до сих пор не проводились.

Настоящее исследование направлено на устранение данного пробела. В работе получен аналог упомянутого выше стандартного приближенного алгоритма путем суммирования геометрических прогрессий, возникающих при рассмотрении последовательного отражения лучей на границах раздела сред. Показано, что он дает численные результаты для спектров отражательной способности, эквивалентные данным OPTILAYER. Проведен также более строгий волновой анализ отражательной способности слоистой структуры на подложке конечной толщины при ее освещении частично когерентным светом. На его основе сформулирован и реализован программно алгоритм, выполняющий свертку когерентной отражательной способности с аппаратной функцией монохроматора. Выполнено сопоставление результатов обоих алгоритмов при исследовании пленок, расположенных на подложках различной толщины. В результате установлено, что стандартный алгоритм полностью теряет применимость, если толщина прозрачной подложки становится менее 100мкм. Такая ситуация может возникать, например, при спектрометрии поверхностных слоев на полимерных пленках.