

УДК 537.874.35

## ОТРАЖАТЕЛЬНАЯ И ПРОПУСКАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТИ СЛОЕВ НА ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПОДЛОЖКАХ

С. С. МИХЕЕВ

Научный руководитель А. Б. СОТСКИЙ, д-р физ.-мат. наук, проф.  
УО «Могилевский государственный университет им. А. А. Кулешова»  
Могилев, Беларусь

При решениях прямых и обратных задач спектрофотометрии слоев на плоскопараллельных подложках в литературе широко используются аналитические соотношения для отражательной и пропускательной способностей структур, полученные в результате суммирования лучевых рядов с привлечением теории графов. Однако такой подход не имеет строгого электродинамического обоснования. Кроме того, его область применимости распространяется только на структуры в виде слабо поглощающих однородных слоев на подложках.

В настоящей работе выполнен электродинамический расчет отражательной и пропускательной способностей неоднородных наноразмерных слоев на подложках конечной толщины в условиях их освещения частично когерентным излучением. Слой и подложка могут обладать произвольным поглощением. Спектрофотометрические характеристики рассчитываются в результате интегрирования спектров коэффициентов отражения и пропускания структуры в свертке с аппаратной функцией монохроматора. В интегралах выделены медленно и быстро осциллирующие слагаемые. Последние могут быть отброшены, если толщина подложки значительно превышает длину волны излучения. Это приводит к аналитическим соотношениям для отражательной и пропускательной способностей структур, имеющим аналогичный смысл, но отличающихся от известных.

Выполнены численные исследования структур в виде однородного слоя кремния толщиной 1000 нм на стеклянной подложке и слоя палладия толщиной 8 нм на стеклянной подложке. Сравнение спектров отражательной и пропускательной способностей, рассчитанных по известным и вновь полученным соотношениям, показало их удовлетворительную корреляцию в области низкого поглощения полупроводникового слоя. Для структуры, содержащей металлическую пленку, такое расхождение оказалось существенным во всем спектральном диапазоне от ультрафиолетового до инфракрасного. При этом известные соотношения привели к отражательной способности, превышающей 1, что лишено физического смысла.

Исследование выполнено в рамках задания 1.3.03 «Разработка теории методов оптического контроля наноразмерных тонкопленочных структур» ГПНИ «Фотоника, опто- и микроэлектроника».

