

ПРИБОРЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ  
В ЛАБОРАТОРИЯХ

УДК 621.793.162

МАТРИЧНЫЙ ЭЛЛИПСОМЕТРИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС МЭК-2

© 2011 г. Е. В. Спесивцев, С. В. Рыхлицкий, Н. А. Аульченко, В. Ю. Прокопьев

Институт физики полупроводников СО РАН

Россия, 630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 13

Поступила в редакцию 22.04.2011 г.

Описан матричный эллипсометрический комплекс МЭК-2 для проведения экспресс-диагностики тонкопленочных микрообъектов по площади измеряемого образца с субнанометровым разрешением по толщине.

В настоящее время отображающая эллипсометрия (Imaging ellipsometry) находит широкое применение в таких областях науки и техники, как физика полупроводников и диэлектриков, физико-химия поверхности и тонких пленок, микро-, опто- и наноэлектроника, химия органических соединений, химия наночастиц, оптическое материаловедение и спинтроника, наносенсорика, нанокатализ, биология, медицина и др. Наиболее широко отображающая эллипсометрия используется в нанобиотехнологиях для нанодиагностики различных типов биочипов.

В данной работе описан эллипсометрический комплекс, предназначенный для проведения экспресс-диагностики тонкопленочных микрообъектов по площади измеряемого образца с субнанометровым разрешением по толщине. В отличие от оптической микроскопии, отображающий эл-

липсометр в реальном времени предоставляет информацию об оптических свойствах ( $d$ ,  $n$ ,  $k$ ) поверхностных микроструктур.

Комплекс можно использовать для решения таких задач, как анализ нуклеотидных последовательностей в молекулах ДНК, синтез необходимых нуклеотидных последовательностей для последующей сборки генов, а также в иммунологических диагностических целях при использовании реакций типа “антиген-антитело”.

Структурная схема комплекса представлена на рис. 1. Фотография внешнего вида – на рис. 2.

В качестве фотоприемного устройства комплекса используется к.м.о.п.-матрица, которая позволяет мгновенно получать карту распределения оптических и структурных параметров по поверхности исследуемого образца без применения

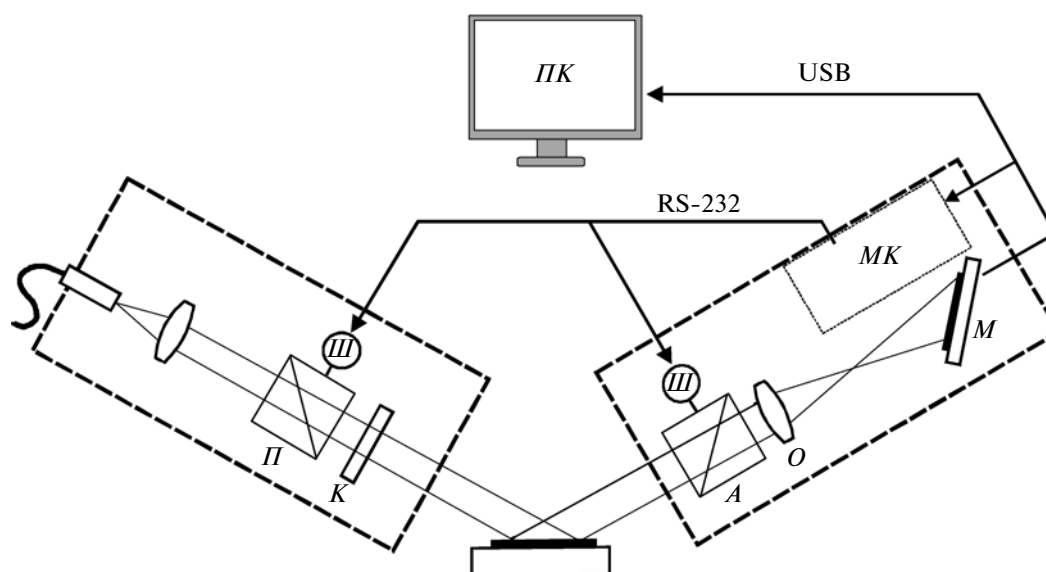


Рис. 1. Структурная схема комплекса. П – поляризатор; К – компенсатор; А – анализатор; О – проекционный объектив; Ш – шаговые двигатели; МК – модуль контроллера; М – фотоприемная к.м.о.п.-матрица; ПК – персональный компьютер.



Рис. 2. Фотография матричного эллипсометрического комплекса.

механического сканирования. Частота считывания кадров 30 Гц.

В основе отображающего комплекса МЭК-2 лежит нулевая схема эллипсометрических измерений. Изображение формируется в условиях наибольшего эллипсометрического контраста, обеспечивающего высокую чувствительность к изменению оптических и структурных свойств поверхности.

Конструктивно комплекс выполнен в виде настольного прибора, соединенного с персональным компьютером через USB-интерфейс. Персональный компьютер предназначен для управления работой прибора, съема данных, их обработки и отображения результатов анализа поверхности образца в виде карты распределения искомых параметров или 3D-образа. Для этой цели разработано программное обеспечение, работающее в

среде Windows XP/7 по самым передовым технологиям.

**Технические характеристики комплекса.** Спектральный диапазон 370–950 нм; разрешение по площади 10 мкм; диапазон измеряемых толщин слоев от 0 до 10000 нм; чувствительность к изменению толщины слоя 0.1 нм; время единичного измерения 30 мс/кадр; максимальное разрешение 1280 × 1024 пикселей; размер пиксела 5.2 × 5.2 мкм; разрядность выходных данных – 10 бит. Интерфейс – USB 2.0. Размер зондируемой области 10 × 20 мм; размер образца – до 100 мм; пределы перемещения предметного столика – 25 × 25 мм; Размеры комплекса – 1200 × 450 × 400 мм; масса комплекса ≤ 35 кг. Электропитание 220–240 В, 50 Гц.

*Адрес для справок: Россия, 630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 13, Институт физики полупроводников СО РАН; тел. (383) 3333-884.*