

Рентгеновский микроскоп микрозонд **РАМ-30μ**



Определение толщин нанослоев металлизации для диодов Шоттки

Диоды СВЧ-диапазона длин волн появились в период развития радиолокационной техники и освоения диапазона коротких волн. К диапазону СВЧ обычно относят область частот от 300 МГц до 300 ГГц, т.е. дециметровые, сантиметровые и миллиметровые длины волн. При изготовлении диодов Шоттки обычно на очищенную поверхность полупроводникового кристалла (кремния, арсенида галлия, реже германия) наносят тонкий слой металла (золота, алюминия, платины) методами вакуумного напыления либо химического или электролитического осаждения. Физические параметры диодов зависят от толщины покрытия и поэтому необходимо контролировать толщину напыления. К тому же во время вакуумного напыления слоев возможно неравномерное осаждение металла на поверхности кристалла.

С помощью микроскопа микрозонда **РАМ-30μ** возможно контролировать качество пленочных покрытий. Рентгеновский аналитический микроскоп-микрозонд РАМ 30-μ предназначен для исследования объектов методами оптической микроскопии, рентгенографии и локального рентгенофлуоресцентного элементного микроанализа с возможностью элементного картирования. С помощью микроскопа может быть проведено сканирование образца размером до 400 мм по оси Y и неограниченного размера по оси X (максимальный размер сканируемой области 150×150 мм; в случае большей области возможно объединение отсканированных областей в одно изображение) и высотой до 105 мм. Для точного определения области сканирования используют обзорную видеокамеру и два оптических микроскопа с увеличением до 200 крат. Центральный оптический микроскоп с автоматизированной настройкой резкости совмещен с осью микрозонда (с осью рентгеновского пучка). Локальный рентгенофлуоресцентный микроанализ с возможностью элементного картирования и исследования методом рентгенографии возможно проводить как отдельно, так и одновременно. Точность позиционирования объекта исследования 10 мкм. Минимальный диаметр рентгеновского зонда 30 мкм. Диапазон одновременно измеряемых элементов от ^{11}Na до ^{92}U .



Образцы исследования – стекло со слоями металлизации для диодов Шоттки

Для анализа представлены стеклянная пластина со слоями металлизации Cr/Au. Вакуумное напыление слоев проводилось в одном технологическом процессе. На рис. 1 видно, что золото распределено неравномерно и толщина уменьшается с слева направо.

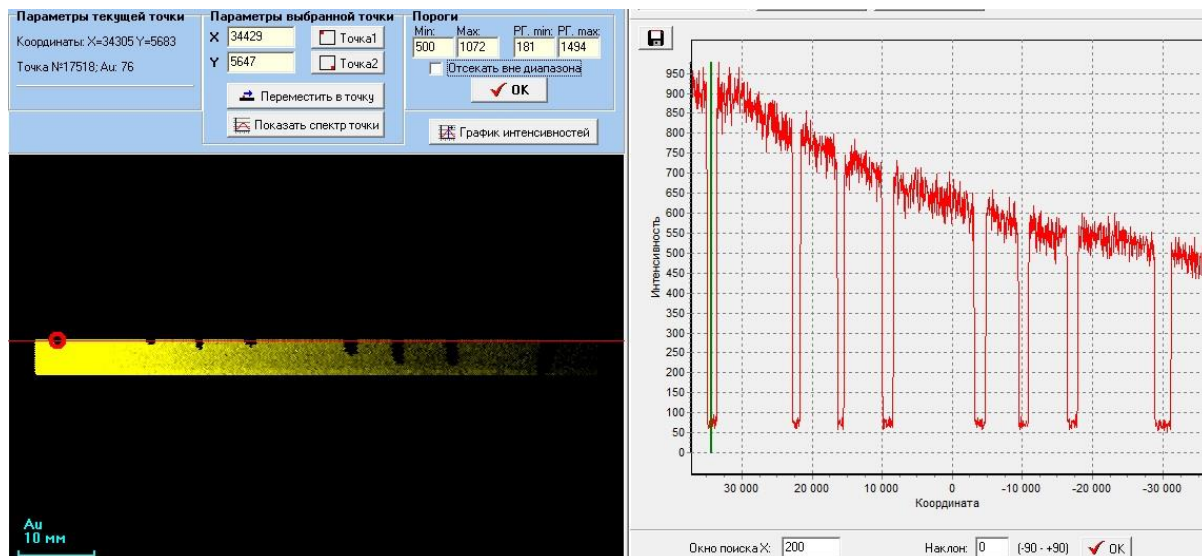


Рис. 2 Распределение интенсивности Au К α в металлизированном образце.

Измерения толщины выполнили профилометрическим методом вблизи нижнего края полосок. Результаты измерения толщины указаны в табл.1 Расположение полосок изображено схематично (рис.2).

Таблица 1. Результаты измерения толщины профилометрическим методом.

Номер полоски	Толщина слоев Cr/Au, нм
1	185
2	155
3	143
4	143
5	119
6	116
7	105
8	98

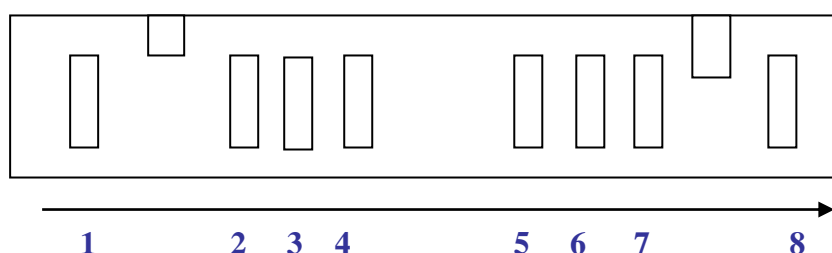


Рис. 2. Расположение полос для измерения толщины профилометрическим методом.



На основании данных профилометрического метода измерения толщины построили градуировочный график для определения толщины на микроскопе-микронзонде РАМ-30μ (рис. 3). Далее определили, как изменяется толщина слоев Au/Cr вдоль пластинки (рис. 4).

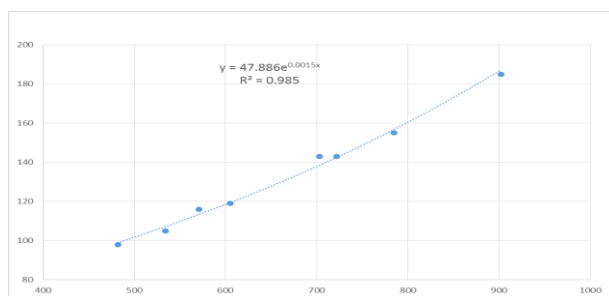


Рис. 3. Зависимость толщины слоя от интенсивности сигнала Au Ka.

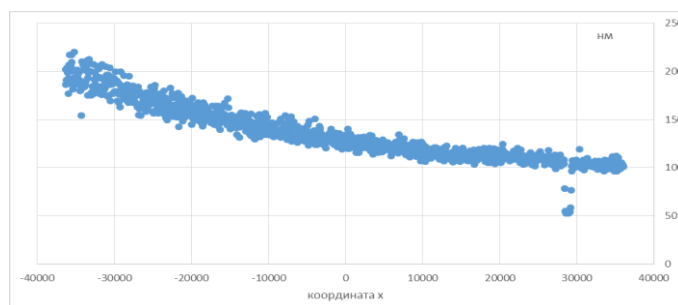


Рис. 4. Распределение толщин слоев Au/Cr на поверхности стекла.

Выводы

Вакуумное напыление золота и хрома произведено неравномерно: толщина слоев Au/Cr уменьшается от 200 до 100 нм.

Микроскоп-микронзонд **РАМ-30μ** позволяет контролировать качество пленочных покрытий, в частности, определение толщины покрытий и контроля равномерности напыления.

УСЛОВИЯ МИКРОАНАЛИЗА

Сканирование		Трубка:	Мо анод
Шаг сканирования:	300 мкм	Атмосфера:	воздух
Скорость:	100 мкм/с		
Время измерения:	1000 мс		
Напряжение:	40 кВ		
Ток:	1000 мкА		