

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПОДЛОЖЕК С УЧЕТОМ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ МЕТОДОМ СПЕКТРАЛЬНОЙ ЭЛЛИПСОМЕТРИИ

И.В. Ивашкевич, Н.И. Стаськов, А.Б. Сотский

Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова

Структура полупроводниковой подложки с естественным поверхностным слоем обуславливает важные эксплуатационные качества наноразмерных электронных и оптоэлектронных устройств, которые изготавливаются на ее основе.

Цель данного исследования – определение спектров оптических параметров  $n(\nu)$  и  $k(\nu)$  кремниевых пластин КДБ-12 с учетом естественных поверхностных слоев методом спектральной эллипсометрии. Такие слои формируются при обработке пластин в буферном травителе после шлифовки и полировки. толщина естественных поверхностных слоев составляет 2 – 4 нм. Измерения спектров  $\cos\Delta(\lambda)$ ,  $\text{tg}\Psi(\lambda)$  проводились на спектральном эллипсометре ES-2 с бинарной модуляцией состояния поляризации при углах падения излучения  $\varphi$  от  $65^\circ$  до  $75^\circ$  ( $\Delta\varphi = 5^\circ$ ).

Суть метода заключается в описании поверхностного слоя без детализации его внутренней структуры двумя комплексными интегралами. Для описания дисперсии подложки использовалась пятипараметрическая модель Тока-Лоренца. Это позволяет сократить количество рассчитываемых параметров при численном решении обратной задачи эллипсометрии. В таблице представлены значения: эффективных оптических параметров  $(n_0, k_0)$ , рассчитанных аналитически без учета слоя;  $n_s, k_s$  из библиотеки программного обеспечения ES-2 для кристаллического кремния; оптических параметров  $(n, k)$ , определенных вышеописанным методом, для нескольких значений длин волн  $\lambda$ . Толщина учтенного естественного поверхностного слоя составляет 3.8 нм.

Таблица 1

Оптические параметры кремниевых пластин КДБ-12

$\lambda$ , нм	$n_0$	$k_0$	$n_s$	$k_s$	$n$	$k$
630	3.798	0.248	3.887	0.021	3.851	0.020
700	3.712	0.212	3.775	0.012	3.757	0.012
900	3.581	0.156	3.621	0.019	3.611	0.019