

УДК 535.343
 ВЛИЯНИЕ ОПТИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
 ПРОЗРАЧНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ НА ЭФФЕКТИВНЫЕ
 ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ SiO₂–Si

О.А. БАВЕЛКО-ПОДДУБСКАЯ

Научный руководитель Н.И. СТАСЬКОВ, канд. физ.-мат. наук, доц.
 УО «МГУ им. А.А. Кулешова»

Цель работы: исследовать зависимость эллипсометрических углов Δ и ψ от угла падения φ_0 и толщины прозрачного оксидного слоя на полубесконечной кремниевой подложке (SiO₂-Si).

$$tg\psi e^{i\Delta} = \frac{r_{01p} + r_{12p} e^{-2i\delta}}{1 + r_{01p} r_{12p} e^{-2i\delta}} \cdot \frac{1 + r_{01s} r_{12s} e^{-2i\delta}}{r_{01s} + r_{12s} e^{-2i\delta}}.$$

$$tg\psi \cdot e^{i\Delta} = \rho.$$

При выбранном угле падения φ_0 излучения на систему и длине волны λ поляризационные углы ψ и Δ , определяемые основным уравнением эллипсометрии (уравнением Друде), зависят от толщины пленки d , ее оптических характеристик $N_1=n_1-ik_1$ оптических характеристик подложки $N_2=n_2-ik_2$.

При не учете поверхностного слоя эффективные оптические показатели n_0 и k_0 отражающей системы находятся по выражению:

$$n_0 - ik_0 = \sin \varphi \sqrt{\left(\frac{1-\rho}{1+\rho} + tg\varphi\right)^2 + 1}$$

Проведенное моделирование для системы SiO₂–Si показывает:

- 1) поляризационные углы Δ и ψ следует измерять в области угла Брюстера – 65°–80°;
- 2) модель среды с эффективными параметрами указывает на наличие поверхностного слоя ($n_0 \neq n_2$ и $k_0 \neq k_2$);
- 3) по углам Δ и ψ прозрачный оксидный слой (SiO₂) на кремниевой подложке (Si) подобен полубесконечной поглощающей среде с эффективными параметрами n_0 и k_0 , причем $n_0 < n_2$, $k_0 > k_2$.