



## ООО «СПЕКТРАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»

Тел. /факс (812) 385-14-53  
для писем:  
195009, Санкт-Петербург, а/я 115

Тел. (812) 331-76-57  
[in@spectr-lab.ru](mailto:in@spectr-lab.ru)  
<http://www.spectr-lab.ru>

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ТОНКИХ ПЛЕНОК ПРИ ПОМОЩИ ДИФРАКТОМЕТРА ДИФРЕЙ

Настольные рентгеновские дифрактометры серии «Дифрей» позволяют проводить неразрушающий прецизионный экспрессный контроль толщин тонких пленок, наносимых на поверхности деталей и материалов.

Для демонстрации возможностей дифрактометров «Дифрей» был выполнен модельный эксперимент. На стеклянные подложки размером 20×48 мм (натрий-кальций-силикатное стекло с двусторонней полировкой толщиной 0,5 мм) жидкофазным методом наносились пленки оксидов металлов [1].

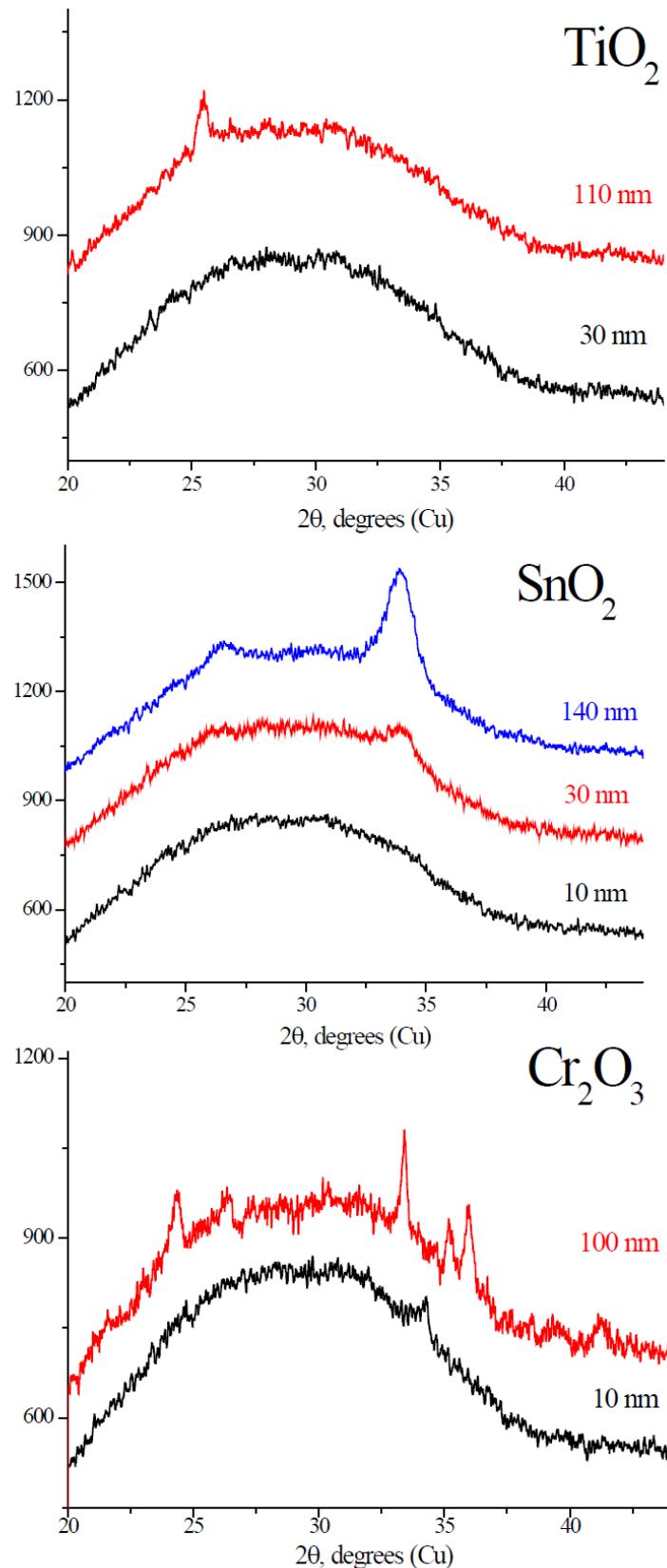
По измеренным дифрактограммам рассчитывались толщины пленок. Для расчетов использовалась формула:

$$h = \sin \theta / 2\mu \times \ln (I_{hkl}^0 / I_{hkl}),$$

где  $I_{hkl}^0$  – интенсивность рефлекса «бесконечно толстой» подложки,  $I_{hkl}$  – интенсивность того же рефлекса от подложки без покрытия,  $\mu$  – линейный коэффициент ослабления монохроматического излучения в покрытии.

На рисунках показаны дифрактограммы тонких пленок  $TiO_2$ ,  $SnO_2$  и  $Cr_2O_3$  и приведены рассчитанные по данным дифрактограммам толщины пленок.

Из приведенных примеров видно, что пленки не экранируют подложку: в дифракционных спектрах всех образцов наблюдается широкое гало в области  $18 - 40^\circ 2\theta$ , соответствующее аморфному стеклу подложки.



[1] Абызов А.М. «Рентгенодифракционный анализ поликристаллических веществ на микродифрактометре «Дифрей»: учебное пособие / СПб, СПбГТИ(ТУ), 2008. – 95с.