

УДК 535.321

ОСОБЛИВОСТІ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ШАРІВ, ЩО ПОКРИВАЮТЬ ПОВЕРХНЮ

студент Пінчук А.Є., ст. викл. Печерська Т.В.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Вивчення тонких плівок, у тому числі плівок субмоношарових покриттів є важливою проблемою сучасної науки. Широко розвивається технологія виготовлення таких плівок для подальшого застосування їх у сенсориці, плазмоніці та ін. Важливою частиною цього процесу є контроль над властивостями плівок, що були отримані. Більш доцільними методами для таких досліджень постають оптичні методи, оскільки вони неруйнівні та безконтактні, характеризуються достатньою інформативністю. Одним з таких методів є метод еліпсометрії. Параметри, що вимірюються при вивченні тонких плівок методом еліпсометрії можуть бути виражені через коефіцієнти відбиття Френеля, що визначаються коефіцієнтами заломлення плівки та підкладки. Останнім часом виникає необхідність вивчати методом еліпсометрії плівки, що являють собою шари органічних молекул (наприклад, молекул барвників або біологічних молекул) або шари металічних чи напівпровідникових наночастинок на поверхні твердого тіла. При цьому виникає необхідність визначати локальні параметри таких плівок концентрацію, розміри та форму частинок. Отже, виникає проблема визначення ефективних параметрів тонкої плівки покриття – комплексного коефіцієнта заломлення – через параметри частинок, зокрема, їх розміри та форму.

В основі методу еліпсометрії лежить зміна поляризації світла при його відбитті від зразка, що досліджується. Найбільш зручним є опис еліпса в система координат, пов'язаний із власними модами відбиття від поверхні, що досліджується. Найбільш загальним є випадок відбиття від ізотропних систем або систем де одноосьова анізотропія задається геометрією – вісь анізотропії перпендикулярна площині поверхні. У такому випадку власними модами є p - та s -поляризоване світло. Маючи порівняну з інтерферометрією чутливість, завдяки фазовим вимірам еліпсометрія є більш зручним самоузгодженим методом із внутрішньою нормалізацією, в якому вимірюється відносна зміна еліпса поляризації, що описується двома еліпсометричними кутами Ψ і Δ . Еліпсометричні кути зв'язана з полем для двох поляризацій p - та s - як

$$\operatorname{tg} \Psi e^{i\Delta} = \frac{E_{pr}}{E_{pi}} \bigg/ \frac{E_{sr}}{E_{si}}$$

, де E_{xy} – це поле, для якого x визначає поляризацію p -

чи s -, а y визначає чи то падаюче i -, чи відбите r -поле. У випадку найбільш поширених систем, розглянутих вище, це рівняння перетворюється на так зване основне рівняння еліпсометрії:

