

ОЦІНКА ВНЕСКУ ІНТЕРФЕЙСНОГО РОЗСІЮВАННЯ В ТКО ДВОШАРОВОЇ ПЛІВКОВОЇ СИСТЕМИ

асп. Пазуха І.М., студ. Устименко В.М.

Вивчення багат шарових нанорозмірних систем постійно знаходиться у центрі уваги дослідників. Причина цього полягає у технологічному значенні цих матеріалів, особливо в сучасній наноелектроніці та вимірювальній техніці. Наприклад, наноструктурні багат шарові системи досліджуються для можливого використання в магнітооптичних приладах та рентгенівських дзеркалах. Основною особливістю цих систем у порівнянні з одношаровими плівками є те, що у них виникає новий механізм розсіювання електронів, а саме - розсіювання електронів на межі поділу окремих шарів. Даний механізм суттєво впливає на загальне значення опору нанорозмірної системи та величину термічного коефіцієнту опору (ТКО). Поряд з цим на межі поділу виникають макронапруження термічного походження, які також впливають на електрофізичні властивості. Крім того на електрофізичні властивості багат шарових плівкових систем впливають дифузійні процеси компонентів окремих шарів. При розрахунку внеску інтерфейсного розсіювання в роботах [1, 2] розглядають випадок дифузного розсіювання електронів на межі поділу, причому носії електричного струму можуть як проходити, так і не проходити крізь неї. Запропонована методика дозволяє визначити сумарну величину коефіцієнта проходження межі поділу шарів (Q) та коефіцієнта дзеркальності поверхонь верхньої або нижньої плівки (p). При узагальненні розрахунків величини $Q+p$ при урахуванні зерномежевого розсіювання та без, можна зробити висновок, що параметри Q та p лежать у межах $0 \leq (Q, p) \leq 0,6$ для Fe,

$0 \leq (Q, p) \leq 0,2$ для Co та $0 \leq (Q, p) \leq 0,5$ для Ni. Можливим варіантом експериментального визначення внеску інтерфейсного розсіювання може бути порівняння ТКО пошарово напиленої гомогенної плівки певної точно визначеної товщини (після напилення кожного шару зупиняється процес конденсації на певний інтервал часу X для штучного моделювання межі поділу) з ТКО суцільної плівки з такою ж товщиною. Авторами [3] був здійснений розрахунок ТКО для двошарової плівкової системи Sc/Cu/Pi (Pi - підкладка) з використанням параметрів електроперенесення для одношарових плівок. Було показано, що при фіксованій товщині базисного шару величина ТКО може зменшуватись або збільшуватись при зростанні товщини верхнього шару в залежності від того як співвідноситься між собою ТКО масивних зразків для матеріалів системи. Проведений числовий розрахунок ТКО двошарової плівкової системи показує, що представлена в даній роботі модель може бути використана для прогнозу величини термічного коефіцієнту опору.

Представлені методики є досить простими і можуть бути перенесені на випадок багатошарової системи, яка складається більше ніж з двох шарів.

[1] de Vries J.W.C. Interface scattering in triple layered polycrystalline thin Au/X/Au films ($X = Fe, Co, Ni$) // Solid State Communication.-.1998. – V. 65, № 3. - P. 201 – 207.

[2] Забіла Є.О., Однодворець Л.В., Проценко С.І. та ін. Вплив розсіювання електронів провідності на міжфазній межі на величину коефіцієнта тензочутливості металевих плівок // Вісник СумДУ. – 2003. – Т. 8, № 54. – С. 71 – 78.

[3] Dekhtyaruk L.V., Protchenko S.I., Chornous A.M. et all. Conductivity and the temperature coefficient of resistance of two-layer polycrystalline films // Ukr. J. Phys. – 2004. – V. 49, № 6. – P. 587 – 597.