

ВПЛИВ ТОВЩИНИ МАГНІТНОГО ШАРУ НА ВЕЛИЧИНУ ГМО В ТРИШАРОВИХ ПЛІВКАХ Co/Cu/Co

Лобода В.Б., Шкурдода Ю.О.

Плівки Co/Cu/Co/P з товщинами $d_{Co} = 2-150$ нм та $d_{Cu} = 2-10$ нм були отримані у вакуумній установці ВУП-5М (тиск газів залишкової атмосфери 10^{-4} Па) при кімнатній температурі. Конденсація плівок здійснювалася на скляні поліровані підкладки в зовнішньому орієнтуючому магнітному полі з індукцією $B = 10$ мТл, прикладеному у площині зразка. Магнітоопір (МО) плівок вимірювався в спеціально виготовленій установці в умовах надвисокого безмасляного вакууму 10^{-7} Па (у магнітному полі до 100 мТл).

Були проведені магніторезистивні дослідження для декількох серій невідпалених плівок Co/Cu/Co/P з фіксованими товщинами нижнього шару Co (d_1) та прошарку Cu. Товщина верхнього шару Co (d_2) для однієї серії зразків змінювалася в межах від 2 нм до 150 нм. Як показали експериментальні дослідження, для невідпалених плівок з тонким другим шаром Co ($d_2 < 5$ нм) магніторезистивний ефект практично не спостерігається. При збільшенні d_2 до 10 нм спостерігається ізотропний від'ємний магніторезистивний ефект, його величина становить 0,2-0,3 % і з'являються петлі гістерезису. Особливістю цих петель є відсутність чітко виражених піків, що свідчить про роздільне перемагнічування шарів Co.

При збільшенні товщини верхнього шару до товщини нижнього зміна МО відбувається у вузькому інтервалі магнітного поля і реалізується ефект гігантського магнітоопору (ГМО). При цьому спостерігаються дуже чіткі та гострі піки на залежностях $\Delta R/R_0(H)$. Це говорить

про синхронність процесів перемагнічування обох шарів, що є характерним для симетричних систем [1].

При подальшому збільшенні $d_2 > d_1$ МО залишається ізотропним, хоча його величина суттєво зменшується. Слід відмітити значну різницю величин повздожнього та поперечного МО для плівок з $d_2 > 70$ нм. Величина повздожнього МО при цьому не перевищує 0,05 %, а поперечного складає 0,2-0,3 %.

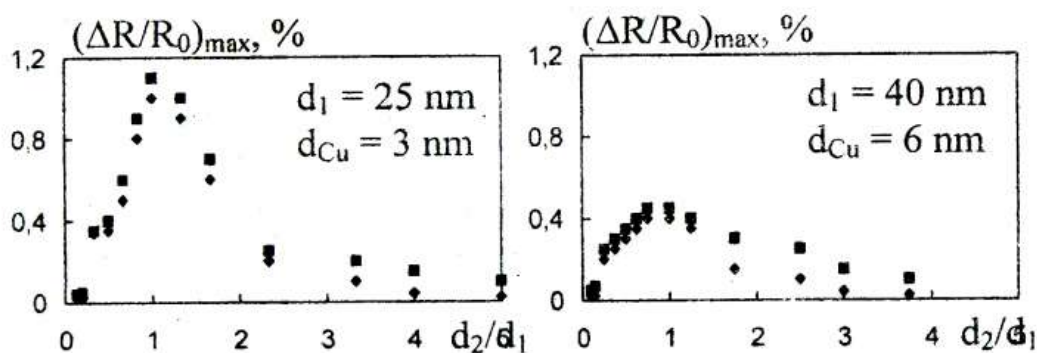


Рис.1 Залежність повздожнього (◆◆◆) та поперечного (■ ■ ■) $(\Delta R/R_0)_{\max}$ від співвідношення товщин шарів Со для свіжосконденсованих тришарових плівок Со/Сu/Со/П ($d_1 = \text{const}$, $d_{\text{Cu}} = \text{const}$).

На рис.1 представлені експериментальні залежності величини ГМО від співвідношення товщин шарів Со при двох фіксованих товщинах нижнього шару та прошарку Сu. Як видно з цих залежностей максимальне значення величини ГМО спостерігається при однакових товщинах магнітних шарів для даної товщини немагнітного прошарку.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Звездин К.А. Особенности перемагничивания трехслойных наноструктур // ФТТ, 2000, т. 42, вып.1 с. 116 – 120.