

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ: 2016

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми
Сумський державний університет
2016

Магнітооптичні властивості плівкових матеріалів на основі Fe і Pd (Pt)

Остапенко О.С., *магістрант*; Ткач О.П., *старший викладач*
Сумський державний університет, м. Суми

Зосередження уваги на вивченні магнітооптичного ефекту Керра (МОКЕ) в багатошарових плівках на основі магнітних і благородних металів пов'язане із можливістю їх застосування в приладах магнітоелектроніки і комп'ютерної техніки як магнітних носіїв інформації з надвисокою щільністю запису [1-3]. Сходинокоподібна залежність МОКЕ свідчить про швидкодію функціонального елемента, яка може забезпечити його ефективну роботу в режимі переключень. Для гранульованих сплавів характерний широкий діапазон полів перемагнічування гранул і тому залежність для МОКЕ має розмитий характер.

Дослідження МОКЕ в плівкових матеріалах із можливим спінозалежним розсіюванням електронів дозволяють робити висновки про закономірності стабілізації в них різних магнітних станів. Прямокутна форма петлі МОКЕ свідчить про утворення стабільних доменів з результируючим вектором намагнічування, який направлений перпендикулярно до поверхні плівок. Такий стан реалізується в одношарових феромагнітних плівках і багатошарових плівкових системах на їх основі за умови збереження індивідуальності окремих шарів.

Установка для вимірювання МОКЕ, на якій були проведені дослідження, представляє собою систему лінз, через які проходить монохроматичний пучок лазерного (He-Ne) випромінювання з довжиною хвилі $\lambda = 670$ нм діаметром 2 мм. Максимальна величина магнітного поля складає 150 мТл. Поляризоване випромінювання відбившись від поверхні зразка проходить через фокусуючу лінзу, після чого потрапляє в модулятор Фарадея, що підсилює сигнал, який передається на фотоприймач з високою чутливістю. Вихідний сигнал фіксується мультиметром Keithley 2000 та проходить обробку з використанням програмного забезпечення в автоматизованому режимі.

Порівняння характеру МОКЕ-залежностей для невідпалених і відпалених мультишарів на основі Fe і Pd(Pt), отриманих методом

пошарової конденсації з наступною термообробкою в інтервалі температур 300-800 К вказує на те, що у свіжосконденсованих зразках переключення (зміна напрямку магнітних моментів) відбувається у вузькому діапазоні магнітних полів $\Delta B \sim 0,15$ мТл, що можна пояснити формуванням у плівковому матеріалі твердого розчину (т.р.). Для відпалених зразків характерне помітне зростання (від 8,3 до 75,8 мТл) величини коерцитивної сили B_C і зменшення кута Керра θ (від $0,90^\circ$ до $0,71^\circ$).

Установлено, що в мультишарах $[\text{Pd}(1,1)/\text{Fe}(0,6)]_{10}/\text{П}$ ($c_{\text{Pd}} = 70$ ат. %, фазовий склад відповідає ГЦК- FePd_3), $[\text{Pd}(0,9)/\text{Fe}(0,6)]_{10}/\text{П}$ ($c_{\text{Pd}} = 65$ ат.%, ГЦК- FePd_3) і $[\text{Pd}(0,4)/\text{Fe}(0,6)]_{10}/\text{П}$ ($c_{\text{Pd}} = 45$ ат. %, ГЦТ- FePd) спостерігаються анізотропні властивості МО та суттєва зміну форми петель гістерезису залежно від концентрації атомів Pd. Системах на основі Fe і Pt мають аналогічні властивості. Максимальні значення B_C спостерігаються у мультишарах $[\text{Pd}(1,1)/\text{Fe}(0,6)]_{10}/\text{П}$ і $[\text{Pd}(0,9)/\text{Fe}(0,6)]_{10}/\text{П}$, що пов'язано із високою концентрацією в них атомів парамагнітного Pd і процесами формування немагнітної фази ГЦК- FePd_3 . Слід також відмітити, що у мультишарах спостерігається збільшення коерцитивної сили у порівнянні з двошаровими плівками при однакових значеннях ефективної товщини зразків, але при зростанні кількості фрагментів коерцитивна сила в плівкових матеріалах на основі Fe і Pd(Pt) зменшується в середньому від 3,8 до 2,5 мТл при збільшенні кількості фрагментів від 2 до 10.

1. F.J.A. den Broeder, H.C. Donkerslot, H.J.G. Draaisma, W.J.M. de Jonge, *J. Appl. Phys.* **61**, 4317 (1987).
2. L. Wu, N. Honda, K. Ouchi, *IEEE T. Magn.* **35**, 2775 (1999).
3. J. Kawaji, T. Asahi, T. Onoue, J. Sayama, J. Pokkyo, T. Osaka, K. Ouchi, *J. Magn. Mater.* **251**, 220 (2002).

Керівник – Однорець Л.В., *доцент*