

УДК 539.216.2:661.685

М.Н. Шаміс, П.В. Макушко, Т.І. Вербицька к. т. н., Ю.М. Макогон проф. д.т.н.  
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені  
Ігоря Сікорського", Україна

**ВПЛИВ Ag НА ФОРМУВАННЯ УПОРЯДКОВАНОЇ ФАЗИ L10 FePd В  
НАНОРОЗМІРНИХ ПЛІВКАХ FePd/Ag/SiO<sub>2</sub>/Si**

**M.N. Shamis, P.V. Makushko T.I. Verbitska Ph.D., I.M. Makogon Prof. Dr.  
INFLUENCE OF Ag ON L<sub>10</sub> FePd ORDERED PHASE FORMATION IN  
NANOSCALE FILMS FePd/Ag/SiO<sub>2</sub>/Si**

На сьогоднішній день актуальною проблемою є створення жорстких магнітних дисків з великою щільністю запису інформації. Перспективною технологією, яка значно збільшить щільність запису є технологія термічно активованого магнітного запису (ТАМЗ). Теоретична межа щільності запису інформації даним методом, за оцінками фахівців, складає 50 Тбіт/дюйм<sup>2</sup>. Для використання технології ТАМЗ у виробництві необхідно щоб середа магнітного запису мала певні фізичні властивості, зокрема мали високе значення залишкової намагніченості та коерцитивної сили, що необхідно для стабільності записаної інформації у часі. Таким матеріалом може бути сплав FePd з упорядкованою магнітно-твердою фазою L1<sub>0</sub>, що має досить велике значення енергії магнітно-кристалічної анізотропії ( $K_u = 1,8 \text{ МДж/м}^3$ ) [1-3].

Метою роботи було дослідити вплив срібла на формування упорядкованої фази L1<sub>0</sub> FePd, структуру та магнітні властивості нанорозмірних плівок FePd(5-x нм)/Ag(x нм), де x = 0.3, 0.6, 0.9 нм на підкладках SiO<sub>2</sub>(100 нм)/Si(001) при відпалі у атмосфері водню.

Нанорозмірні плівки отримано методом магнетронного осадження на підкладку SiO<sub>2</sub>(100 нм)/Si(001). Термічна обробка проводилась у атмосфері водню за тиску 0,5 атм. впродовж 1 години за температури 600, 650, 700°C. Попередній вакуум складав  $1,3 \cdot 10^{-1}$  Па. Фазовий склад, структуру плівок визначали методами рентгеноструктурного фазового аналізу. Поверхню плівок досліджували атомно-силовою мікроскопією, магнітні властивості - з використанням SQUID-магнітометру.

Встановлено, що після осадження в усіх плівках наявна невпорядкована магнітно-м'яка фаза A1 FePd. Упорядкована фаза L1<sub>0</sub> FePd формується у плівці FePd(4,7 нм)/Ag(0,3 нм) після відпалу за температури 650°C, при цьому відбувається різке збільшення шорсткості поверхні, а коерцитивна сила зростає до 3 кЕ. У плівках з збільшенням товщини підшару срібла коерцитивна сила зменшується, із складає 1,35 кЕ та 2 кЕ у плівках FePd(4,4 нм)/Ag(0,6 нм) й FePd(4,1 нм)/Ag(0,9 нм) відповідно.

Автори висловлюють подяку співробітникам кафедри експериментальної фізики IV, університету м. Аугсбург (Німеччина), завідувачу кафедри, проф. М. Альбрехту і докт. Г. Беддісу за виготовлення зразків і допомогу в проведенні досліджень.

**Література**

1. Journal of Vacuum Science & Technology B, Nanotechnology and Microelectronics: Materials, Processing, Measurement, and Phenomena 34, 060801 (2016); doi: 10.1116/1.4965980

2. O.P. Pavlova, T.I. Verbitska, I.A. Vladymyrskyi, S.I. Sidorenko, G.L. Katona, D.L. Beke, G. Beddies, M. Albrecht, I.M. Makogon. Structural and magnetic properties of annealed FePt/Ag/FePt thin films. J. Applied Surface Science., 266 (2013) 100-104.

3. M. Ohtake, A. Itabashi, M. Futamoto, F. Kirino and N. Inaba, "Crystal Orientation, Order Degree, and Surface Roughness of FePd-Alloy Film Formed on MgO(001) Substrate," in IEEE Transactions on Magnetics, vol. 51, no. 11, pp. 1-4, Nov. 2015.