

УДК 535.338.43:533.59

О.В. Фігурна, И.А. Владимирский, Ю.М. Макогон, докт. техн. наук, І.Є. Котенко, доц., канд. техн. наук., Т.І. Вербицька, н.с., канд.техн.наук., В.С. Костенко
Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”,
Україна

ВПЛИВ РОЗТАШУВАННЯ ДОДАТКОВОГО ШАРУ Au НА ФАЗОВІ ПЕРЕТВОРЕННЯ В НАНОРОЗМІРНИХ ПЛІВКОВИХ КОМПОЗИЦІЯХ Fe₅₀Pt₅₀-Au

O.V. Fihurna, I.A Vladymyrskiy, Yu.N. Makogon, D.Sc, I.E. Kotenko, Assoc. Prof., T.I. Verbytska, PhD, V.S. Kostenko

EFFECT OF LOCATION AN ADDITIONAL Au LAYER ON PHASE TRANSITIONS IN NANOSCALE Fe₅₀Pt₅₀ -Au FILM COMPOSITIONS

Одна з актуальних проблем сучасної науки і техніки – збільшення щільності магнітного запису і збереження цифрової інформації. Плівка Fe₅₀Pt₅₀ з хімічно впорядкованою фазою L₁₀(FePt) з високою енергією магнітокристалічної анізотропії може бути матеріалом, який задовольняє поставленій задачі. Для отримання упорядкованої структури L₁₀ де атоми Fe та Pt займають певні місця необхідна термічна обробка [1]. Термічні напруження, які виникають за рахунок різниці коефіцієнтів термічного розширення плівки FePt. та підкладки під час термічної обробки впливають на процеси упорядкування. В роботі досліджувалися фазові перетворення A1(FePt)→L₁₀(FePt) в плівкових композиціях Au(7,5 нм)/Fe₅₀Pt₅₀(15 нм) та Fe₅₀Pt₅₀(15 нм)/Au(7,5 нм)/Fe₅₀Pt₅₀(15 нм) осаджених на підкладку SiO₂(100 нм)/Si(001), які були відділені від підкладки і відпалені «in situ» у колоні електронографу. Плівкові композиції: Au(7,5 нм)/Fe₅₀Pt₅₀(15 нм), Fe₅₀Pt₅₀(15 нм)/Au(7,5 нм)/Fe₅₀Pt₅₀(15 нм) було отримано магнетронним методом осадження шарів сплаву Fe₅₀Pt₅₀ товщиною 15 нм і шару Au товщиною 7,5 нм на підкладку SiO₂(100 нм)/Si(001), яка знаходилась при кімнатній температурі. Плівкові композиції були захищені захисним покриттям на основі нітролаків, після чого відділені шляхом травлення від підкладки. В осаджених плівкових композиціях спостерігається магнітно-м'яка фаза A1(FePt) та золото. Для плівок з верхнім шаром Au при подальшому нагріві змін фазового складу не спостерігається до температури 430°C. Для композиції з проміжним шаром Au початок переходу з A1 в L₁₀(FePt) відбувається при температурі 300°C, про що вказує поява надструктурного рефлексу (001). Це на 130°C нижче ніж в системах верхнім шаром Au. При подальшому нагріві до температури 600°C крім фаз L₁₀(FePt) та Au залишається незначна кількість фази A1(FePt). Подальший нагрів призводить до руйнування зразку. Аналогічні закономірності були встановлені в цих плівкових композиціях на підкладці SiO₂(100 нм)/Si(001). При цьому зниження температурного інтервалу A1(FePt) → L₁₀(FePt) було пов'язано з зростанням рівня стискаючих напружень. Зниження температурного інтервалу фазового перетворення A1(FePt) → L₁₀(FePt) в **вільній** плівковій композиції Fe₅₀Pt₅₀(15 нм)/Au(7,5 нм)/Fe₅₀Pt₅₀(15 нм), ймовірно, може бути пов'язано **також** з підвищенням поверхневої енергії внаслідок збільшення границь поділу, що призводить до прискорення процесів взаємодифузії між шарами і виникненню стискаючих напружень через нерозчинність золота в фазі L₁₀(FePt).

Література

1. F. T. Yuan, S. H. Liu, W. M. Liao, et al. “Ordering Transformation of FePt Thin Films by Initial Stress/Strain Control” IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, VOL. 48, NO. 3, 2012 p.p.1139-1142.