

Термічна стабільність магнітних характеристик спін-вентильних структур на основі Fe, Co та Au

Негрійко С.О., студ.; Демиденко М.Г., асист.;
Федченко О.В., асист.

Сумський державний університет, м. Суми

Магнітні властивості спін-вентильних структур, які являються перспективними матеріалами для створення чутливих елементів датчиків, вивчені вже досить детально. Однак, залишаються питання, що пов'язані з впливом процесів дифузії, рекристалізації та фазоутворення, що мають місце при підвищених температурах, на зміну магнітних характеристик цих структур.

Магнітооптичні та магніторезистивні (МО) дослідження проводились для чотирьох типів спін-вентильних структур свіжосконденсованих та відпалених до різних температур. Структури відрізнялись товщиною (по 3 та 20 нм) та порядком чергування магнітних шарів. Результати досліджень магнітооптичного ефекту Керра (МОКЕ) всіх спін-вентилів до відпалювання показали відсутність поля зміщення, що непрямо свідчить про цілісність немагнітного прошарку ($d_{Au} \cong 6$ нм). Після відпалювання до $T_g = 450$ К, індукція розмагнічування (B_c) дещо зменшується для всіх зразків, що пов'язано із заліковуванням дефектів плівок та покращенням доменної структури. Після відпалювання до $T_g = 600$ К, для спін-вентилів з відносно товстим шаром Co ($d_{Co} \cong 20$ нм) змінюється характер залежності B_c від кута повороту зразка у площині (α), що непрямо свідчить про фазоутворення. Це припущення підтверджується результатами мікроскопічних та еліпсометричних досліджень. Крім того, після відпалювання до $T_g > 600$ К, спостерігається стрімкий ріст поля насичення, наприклад, від 5 до 25 мТл для спін-вентилів IV типу. Така ситуація може мати місце при зміні структури магнітних шарів, зокрема при утворенні твердих розчинів (Au,Co) та (Au,Fe). Значення МО спін-вентилів, навпаки, немонотонно зменшується при збільшенні температури відпалювання. Найбільш термічно-стабільними являються структури з відносно товстим шаром Co. Вони змінюють значення МО на 0,2% лише після відпалювання до $T_g = 750$ К. Однак, для них характерна зміна знаку МО при різних температурах відпалювання.