Анализ структуры и магнитно-фазового состава плёнок ^{57}Fe сформированных по технологии ионно-стимулированного осаждения

Лядов Н.М.[1], Базаров В.В.[1], Вагизов Ф.Г.[2], Шустов В.А.[1], Дулов Е.Н.[2], Носков А.И.[3], Хайбуллин Р.И.[1], Файзрахманов И.А.[1]

[1]*Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского, Казань (Россия)*
[2]*Казанский федеральный университет, Казань (Россия)*
[3]*Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, Казань (Россия)*
nik061287@mail.ru

Analysis of the structure and magnetic phase composition of the films grown by ion-beam assisted deposition technology

Lyadov N.M., Bazarov V.V., Vagizov F.G., Shustov V.A., Dulov E.N., Noskov A.I., Khaibullin R.I., Faizrakhmanov I.A.

The main aim of our work – the studies of phase composition and magnetic properties of the thin iron films obtained by ion beam assisted deposition, and the same films is then subjected to thermal annealing under vacuum. Thin iron films ^{57}Fe with 120 nm thickness has deposited on glass and element-phase composition and magnetic properties both as-deposited and subsequently annealed in vacuum films has been investigated. As-deposited iron films ^{57}Fe are in a stressful thermodynamically unstable state with nanocrystalline structure containing nanosized inclusions of α-phase iron. Strong contribution of perpendicular magnetic anisotropy in magnetic behaviour of ^{57}Fe films is observed due to stress in films which become stress-free after thermal annealing only.

Анализ представленных результатов исследования показывает, что тонкие пленки железа ^{57}Fe, полученные методом ионно-стимулированного осаждения на стеклянной подложке, проявляют ряд особенностей в структуре и магнитных характеристиках. Исходно-осажденные пленки имеют нанокристаллическую структуру, представляющую собой термодинамически-нестабильную при нормальных условиях аморфную среду (фазу) железа с наноразмерными (~ 10 нм) кристаллическими включениями α-фазы Fe. Пленки находятся в напряженном состоянии, которое оказывает существенное влияние на кривые намагничивания пленок и проявляется в форме одноосной магнитной анизотропии. Последующий термический отжиг в условиях вакуума стимулирует кристаллизацию всего объема пленки и размеры кристаллитов α-фазы Fe возрастают до ~ 20 нм. Остаточные механические напряжения в пленке снимаются и отожжённые образцы проявляют типичное для кристаллических пленок железа магнитное поведение.