

**ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИФЕРРОМАГНИТНОГО
ГЕЛИКОИДАЛЬНОГО УПОРЯДОЧЕНИЯ В НАНОСЛОЕ ДИСПРОЗИЯ
В СОСТАВЕ СПИНОВОГО КЛАПАНА С СИНТЕТИЧЕСКИМ
АНТИФЕРРОМАГНЕТИКОМ**

Заворницын Р.С.¹, Наумова Л.И.^{1,2}, Мильяев М.А.^{1,2}, Макарова М.В.^{1,2}, Кри-
ницина Т.П.¹, Проглядю В.В.¹, Устинов В.В.^{1,2}

¹) Институт физики металлов УрО РАН, Екатеринбург, Россия

²) Уральский Федеральный Университет, Екатеринбург, Россия

E-mail: zavornitsyn@imp.uran.ru

**INVESTIGATION OF ANTIFERROMAGNETIC HELICOIDAL
ORDERING IN A DYSPROSIUM NANOLAYER AS PART OF A SPIN VALVE
WITH A SYNTHETIC ANTIFERROMAGNET**

Zavornitsyn R.S.¹, Naumova L.I.^{1,2}, Milyaev M.A.^{1,2}, Makarova M.V.^{1,2}, Krinit-
sina T.P.¹, Proglyado V.V.¹, Ustinov V.V.^{1,2}

¹) Institute of Metal Physics UB RAS, Ekaterinburg, Russia

²) Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Changes in the magnetotransport properties of a spin valve containing the CoFe/Dy/CoFe structure as a pinning layer were used to obtain information on magnetic ordering in a dysprosium layer.

Трехслойные структуры металл/Dy/металл и спиновые клапаны с синтетическим антиферромагнетиком (САФ) и наноструктурой CoFe/Dy/CoFe в качестве закрепленного слоя получены методом магнетронного напыления. Методами рентгеновской дифрактометрии и просвечивающей электронной микроскопии проведены исследования микроструктуры. В интервале температур 83 – 293 К измерено электросопротивление трехслойных структур металл/Dy/металл и получены полевые зависимости магнитосопротивления спинового клапана с САФ.

Особенностью спинового клапана с САФ является спин-флоп состояние, в котором при определенном значении приложенного магнитного поля (H_{sf}) магнитные моменты ферромагнитных слоев разворачиваются на угол 180° и устанавливаются перпендикулярно приложенному полю [1].

В данной работе это свойство используется для управления взаимным расположением магнитных моментов ферромагнитных слоев, окружающих слой диспрозия.

В слое диспрозия имеются кристаллиты, в которых [0002] перпендикулярно плоскости пленки. Такая ориентация является предпочтительной для наблюдения изменений магниторезистивных свойств спинового клапана, вызванных формированием антиферромагнитной геликоидальной структуры в диспрозии.

Магнитотранспортные свойства спинового клапана, содержащего структуру CoFe/Dy/CoFe, были использованы для получения информации о магнитном

упорядочении в слое диспрозия. Обнаружены характерные изменения магнитосопротивления, обусловленные формированием антиферромагнитного упорядочения в слое диспрозия.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. По данным структурных исследований слой диспрозия является поликристаллическим
2. По результатам измерений температурных зависимостей сопротивления трехслойных структур проведена оценка температуры Нееля для слоя диспрозия толщиной 200, 250, 400, 800 Å, окруженного слоями NiFeCr и CoFe.
3. Проведена оценка угла между магнитными моментами в верхней и нижней части слоя диспрозия.

Работа выполнена в рамках государственного задания по теме “Сплавы” АААА-А19-119070890020-3 и при поддержке РФФИ (грант 19-02-00057)

B. Negulescu, D. Lacour, M. Hehn, A. Gerken, J. Paul, C. Duret, J. Appl. Phys. 109, P. 103911(1-9) (2011)

XPS STUDY OF THE INTERACTION BETWEEN LINEAR CARBON CHAINS AND COLLOIDAL Au-NANOPARTICLES

Zhidkov I.S.¹, Kurmaev E.Z.^{1,2}, Cholakh S.O.¹, Fazio E.³, D’Urso L.³

¹Institute of Physics and Technology, Ural Federal University, Mira Street 19, 620002 Yekaterinburg, Russia

²M.N. Mikheev Institute of Metal Physics, Russian Academy of Sciences, Ural Branch, S. Kovalevskaya Street 18, 620990 Yekaterinburg, Russia

³Dipartimento di Scienze Chimiche, Università di Catania, Viale Andrea Doria 6, 95125 Catania, Italy
E-mail: i.s.zhidkov@urfu.ru

The results of X-ray photoelectron spectra (XPS) measurements of Au-colloidal nanoparticles (Au-NP) and Au-NP/linear carbon chain (LCC) structures (Au@LCC) prepared by nanosecond pulsed laser ablation in liquid water are presented.

It is well known that the stability and assembly of colloidal gold nanoparticles is very important for their practical applications. The colloid stability can be controlled by various methods such as electrolyte concentration, adjusting solution pH, adding different inorganic salts or dispersion medium. However, in all these cases the composition of the colloid system can be substantially modified. In connection with this the modification of nanostructured particle surface by certain organic molecules is of particular interest. This was the main reason for conducting XPS measurements of Au and Au@LCC nanoparticles prepared by pulse laser ablation (PLA) in water aimed at