

ОСОБЕННОСТИ МАГНИТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В КОМПОЗИТНЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ НАНОСТРУКТУРАХ С ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМИ ПРОСЛОЙКАМИ

Девизенко А.Ю., Чекрыгина Ю.И., Шипкова И.Г.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В работе поставлена задача выяснить роль материала немагнитной полупроводниковой прослойки в формировании магнитных свойств многослойных гранулированных пленок $\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20}\text{-SiO}_2$, перспективных для высокочастотных применений. Известно, что для композитов доперколяционного состава с изолированными гранулами характерно суперпарамагнитное состояние. Вместе с тем, в многослойных системах с прослойками Si в некоторых случаях отмечали возникновение ферромагнитного состояния [1]. Мы обнаружили, что вставка в композит прослоек из разных материалов приводит к различным изменениям магнитных параметров системы. Структуры с прослойками SiC имеют кривые намагничивания типа функции Ланжевена, свидетельствующие о суперпарамагнитном состоянии (СП). Петли гистерезиса структур с прослойками Si содержат крутой участок, подтверждающий образование крупных областей, превышающих критический размер для СП состояния и обеспечивающих ферромагнитное поведение образца.

Для исследования внутреннего строения структур мы провели малоугловые рентгенодифракционные измерения (МРД). Множественные четкие дифракционные пики для систем с Si (рис. 1) свидетельствуют о наличии периодичности в структуре и протяженной поверхности раздела композит-кремний. Компьютерное моделирование спектров МРД показало, что в системе $\text{CoFeB-SiO}_2/\text{Si}$ происходит формирование частиц металлического сплава в виде плоских образований. Таким образом, можно предполагать, что ферромагнитное состояние в исследованных структурах с прослойкой Si толщиной ~ 2 нм обеспечивается структурой индивидуального магнитного слоя, вопреки обсуждаемому в литературе механизму межслоевого обменного взаимодействия.

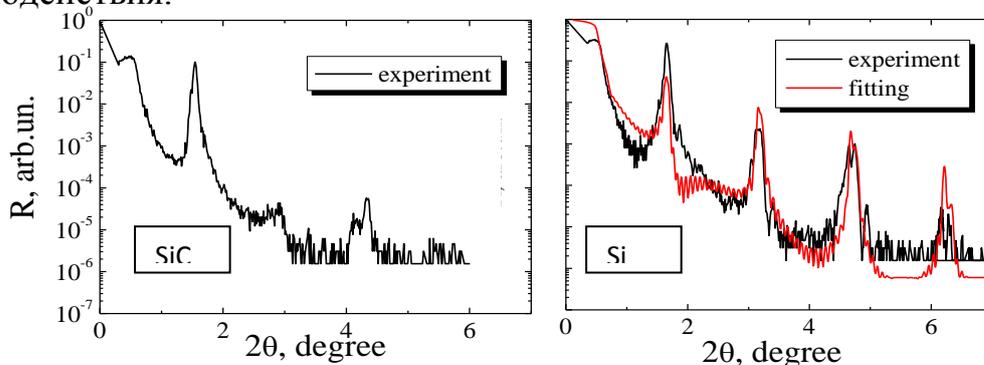


Рис. 1. Спектры МРД систем $[(\text{Co}_{40}\text{Fe}_{40}\text{B}_{20}\text{-SiO}_2)/\text{прослойка}]_n$ с прослойками разных типов

Литература:

[1]. Komogortsev S. V. et al.(2013) J. Appl. Phys.**113**.17C105.