

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ПОСТПЕРКОЛЯЦИОННЫХ КОМПОЗИТНЫХ НАНОСТРУКТУР (CoFeB-SiO₂)/SiC

Чекрыгина Ю.И., Шипкова И.Г.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Композитные пленочные системы магнитный материал-диэлектрик относятся к перспективным материалам высокочастотной микроэлектроники. В многослойных наноструктурах на основе таких композитов при определенных условиях наблюдается сочетание высоких значений удельного электросопротивления с предельно низкими значениями коэрцитивной силы. Однако механизмы влияния внутренней структуры этих систем на процессы перемагничивания остаются спорными. В данной работе исследованы многослойные структуры, содержащие магнитные слои $(\text{Co}_{41}\text{Fe}_{39}\text{B}_{20})_x(\text{SiO}_2)_{100-x}$ толщиной 3,5 – 4,5 нм, разделенные прослойками карбида кремния такой же толщины, а также структуры без прослоек, но изготовленные путем прерывистого послойного нанесения слоев. Состав композита находился в интервале концентраций $x = 24 - 55$ об.%, что превышает порог перколяции, то есть возможен физический контакт между отдельными гранулами композита. Петли магнитного гистерезиса, измеренные с помощью вибрационного магнитометра в полях до 1000 Э, в структурах обоих типов содержат скачкообразный участок, вклад которого в общую намагниченность возрастает с ростом x (рис.1а), и участок плавного выхода к насыщению. В структурах с прослойками наблюдаются более быстрый переход к прямоугольной форме петли и меньшие значения коэрцитивной силы. Обработка данных ферромагнитного резонанса [1] в системе MatLab показала, что рассмотренные структуры нельзя описать простой моделью сферических гранул (рис.1б). Модель параллельного существования ферромагнитной и суперпарамагнитной фазы также не приводит к удовлетворительному совпадению с экспериментальными значениями полей резонанса. Соответствие может быть достигнуто при наличии дополнительного поля планарной анизотропии (с более высокими значениями в случае систем без прослоек), обусловленной, вероятно, магнитостатическим взаимодействием соседних слоев.

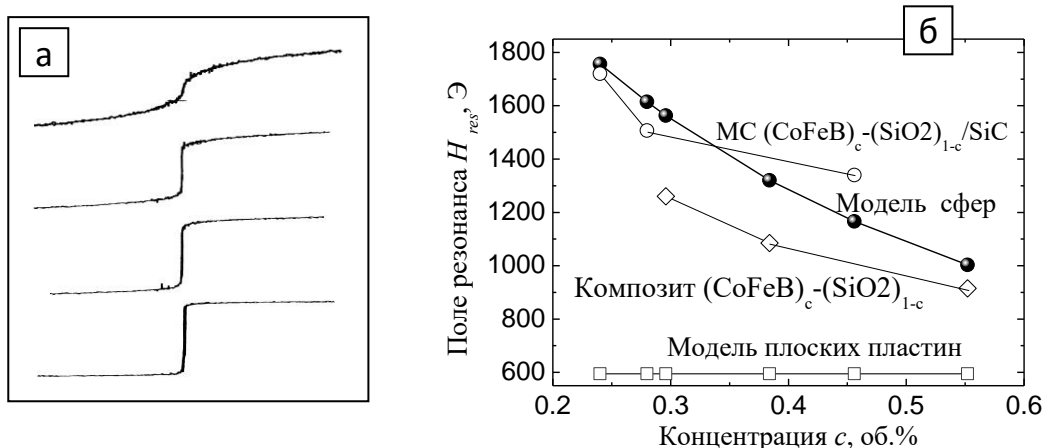


Рис. 1.

Литература:

[1] Yu.I. Chekrygina et al. (2014) Solid State Phenomena. **215**. p.272-277.