

МАГНИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАНОЧАСТИЦ КОБАЛЬТА НА ПОДЛОЖКЕ ИЗ КРЕМНИЯ И ВНУТРИ УНТ

Прокопюк Е.Н.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Прищепа С.Л. – проф., д.ф. - м.н.

Работа содержит исследование магнитных свойств плотноупакованных наночастиц кобальта.

Исследовались магнитные свойства ансамбля плотноупакованных наночастиц Co осажденных на подложки из кремния. Плотность расположения наночастиц составляла $1,2 \times 10^{10} \text{ см}^{-2}$, средний размер наночастиц был $15 \pm 5 \text{ нм}$. На рисунке 1а показано изображение, полученной на магнитном силовом микроскопе (МСМ) тестового образца, который представлял из себя наночастицы Co на подложках SiO_2/Si , а на рисунке 1б – для Co-УНТ образца.

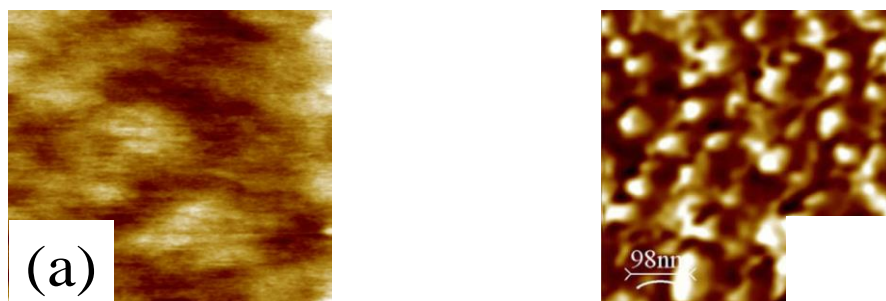


Рисунок 1 – МСМ изображение для наночастиц Co на подложке Si/SiO_2 (а) и Co-УНТ (б)

В первом случае магнитные домены представляют собой области размером порядка 500 нм, что включает порядка сотни наночастиц. Это однозначно свидетельствует о сильном дипольном взаимодействии между ними. Для образца Co-УНТ, выращенного из тестового, средний размер магнитного диполя составляет порядка 50 нм, что близко к размеру наночастицы кобальта на вершине нанотрубок. Большой размер диполя по сравнению с физическим размером наночастиц вызван удаленностью иглы магнитного силового микроскопа от поверхности образца. Данный результат свидетельствует о магнитной изолированности наночастиц кобальта внутри УНТ друг от друга.

Магнитоизоляция наночастиц Co внутри УНТ обусловлена дополнительными механическими напряжениями, возникающими в кобальте при использовании его в качестве катализатора при росте УНТ методом химического парового осаждения. Эти напряжения усиливают магнитоупругую анизотропию, что приводит к преодолению дипольного взаимодействия между плотноупакованными наночастицами Co.