

СИНТЕЗ АНСАМБЛЯ НАНОЧАСТИЦ Co НА ПОДЛОЖКАХ SiO₂/Si

Е.Н. Прокопюк, С.Л. Прищепа

Методом магнетронного распыления осаждались тонкие (толщина не более 10 нм) пленки Co на подложки SiO₂/Si. Далее пленки обрабатывались в плазме водорода и аммиака при давлении 12 мбар и температуре подложки 300 °С в течение 15 мин. В результате, из-за больших разностей поверхностной энергии Co и оксида кремния, проходило «сворачивание» тонкой пленки в наночастицы размером порядка 15 нм. Варьируя давление, температуру и время обработки, а также толщину исходной пленки, можно было варьировать в небольших пределах средний диаметр и плотность упаковки наночастиц. Методом дифракции электронов была определена кристаллическая структура полученных наночастиц. Установлено, что кобальт представлял смесь кубической гранцентрированной (кгц) и гексагональной плотноупакованной (гпу) решеток. С помощью сканирующей электронной микроскопии было установлено, что наночастицы обладали высокой плотностью упаковки на подложке, более 10^{10} см⁻². При этом было установлено, что с уменьшением среднего размера наночастиц растет плотность упаковки. Анализ гистограмм распределения средних размеров наночастиц показал, что средний размер составляет (20 ± 5) нм. Методами рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии был исследован фазовый состав полученных наночастиц. Он показал, что материал наночастиц – металлический кобальт, без наличия фазы кобальт – кислород. Это связано с тем, что весь процесс синтеза был проведен *in situ*, т. е. в одном вакуумном цикле, без разгерметизации камеры. Полученные образцы являются основой для последующего роста массива углеродных нанотрубок методом химического парофазного осаждения (ХПО), поскольку кобальт является хорошим катализатором. Особенностью данного метода является то, что при синтезе в реактор не требуется подача частиц катализатора, и каждая выращенная УНТ будет содержать только одну частиц ферроманетика.