

Модификации зонда атомно-силового микроскопа полианилином

Н. В. Пермяков

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»,
Санкт-Петербург, Россия

тел: (812) 234-30-16, эл. почта agorange@mail.ru

В настоящее время применение методов атомно-силовой микроскопии для анализа локальных фазовых (с точки зрения физико-химического строения) неоднородностей нанообъектов заметно ограничено. Исследование химического состава поверхности наноструктурированных материалов с высокой локальностью, которая потенциально обеспечивается в атомно-силовой микроскопии (до атомарного уровня) является важным для развития материаловедения наноматериалов. Модификация острия зонда атомно-силового микроскопа (АСМ) – ключевого компонент, такая как: утонение (заострение) путем удаления части материала, осаждения различных покрытий – магнитных, электропроводящих, функционализированных, является важным направлением развития методов атомно-силовой микроскопии для диагностики локальных фазовых неоднородностей материалов, поэтому представляет собой актуальную задачу.

В настоящее время доступны и широко используются электропроводящие и магнитные зонды. Они успешно применяются для диагностики металлов и сплавов, магнитных структур, а также микро и нано-устройств на их основе. Также активно применяются методы сканирующей зондовой микроскопии для исследования органических объектов с использованием зондов с привитыми функциональными группами. Поэтому для модификации зонда атомно-силового микроскопа в качестве функционального покрытия был выбран проводящий полимер полианилин (ПАНИ).

Были использованы два метода нанесения: нанесение частиц полианилина из приготовленных дисперсий, нанесение полианилина методом *in-situ* полимеризации анилина. Для первого метода использовались дисперсии полианилина стабилизированные поливинилпирролидоном. Для метода *in situ* полимеризации на первом этапе зонд покрывался окислителем (пероксидисульфат аммония) и на втором этапе проходила реакция полимеризации анилина на местах закрепления окислителя. Нанесение материала производилось на закрепленных АСМ зондах

путем их погружения в каплю раствора дисперсии или окислителя и контролировалось по данным изгиба кантилевера.

Оценка качества нанесения проводилась путем тестирования зондов на калибровочных решетках заданной формы а также на подготовленных эталонных образцах полианилин до и после осаждения покрытия. Использование калибровочных решеток позволяет оценить 500нм находящиеся на кончике острия. По изображениям РЭМ определялось изменение прилегающих областей к острию. Также получены изображения кантилевера и острия в растровый электронный микроскоп. В полученных сериях достигнуто улучшение локальности за счет присутствия полимера на кончике острия при общем ухудшении качества боковой поверхности. Это накладывает некоторые ограничения на исследуемый образец в плане областей сканирования и шероховатости образцов.