

УДК 53.086

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ СТРУКТУРЫ ОПАЛОВЫХ МАТРИЦ ПРИ ПОМОЩИ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Булатова Ксения Александровна⁽¹⁾, Сырицкий Антони Борисович⁽²⁾

Абитуриент⁽¹⁾, студент 6 курса⁽²⁾,

кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.С. Комишин,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»

Разработка и исследование новых наноструктурированных композитов в настоящее время вызывают значительный интерес в связи с широкими возможностями их использования в различных областях приборостроения, микроэлектроники, информационной техники и медицины. Один из вариантов получения нанокомпозитов состоит во введении различных материалов в пористые матрицы, такие как, например, молекулярные решетки, пористые стекла, цеолиты, опалы [1]. Опаловые матрицы обладают связанной регулярной сеткой пор между сферами из рентгеноаморфного кремнезема, образующими плотноупакованный каркас. Размер сфер имеет порядок длины волны света, что привело к использованию для таких материалов термина "фотонные кристаллы". Нанополости в опаловых матрицах бывают двух типов (октаэдрические и тетраэдрические) в зависимости от расположения ближайших кремнеземных сфер.

В настоящей работе приводятся результаты исследований топографии поверхности и правильности упаковки опаловых матриц методом атомно-силовой микроскопии.

Исследования были проведены на атомно-силовом микроскопе (АСМ) Solver P47 в полуконтактном режиме с использованием зондов серии NSG30. Были получены сканы поверхности опаловой матрицы и измерены параметры топографии поверхности. Образец полученных трёхмерных изображений поверхности приведен на рисунке 1.

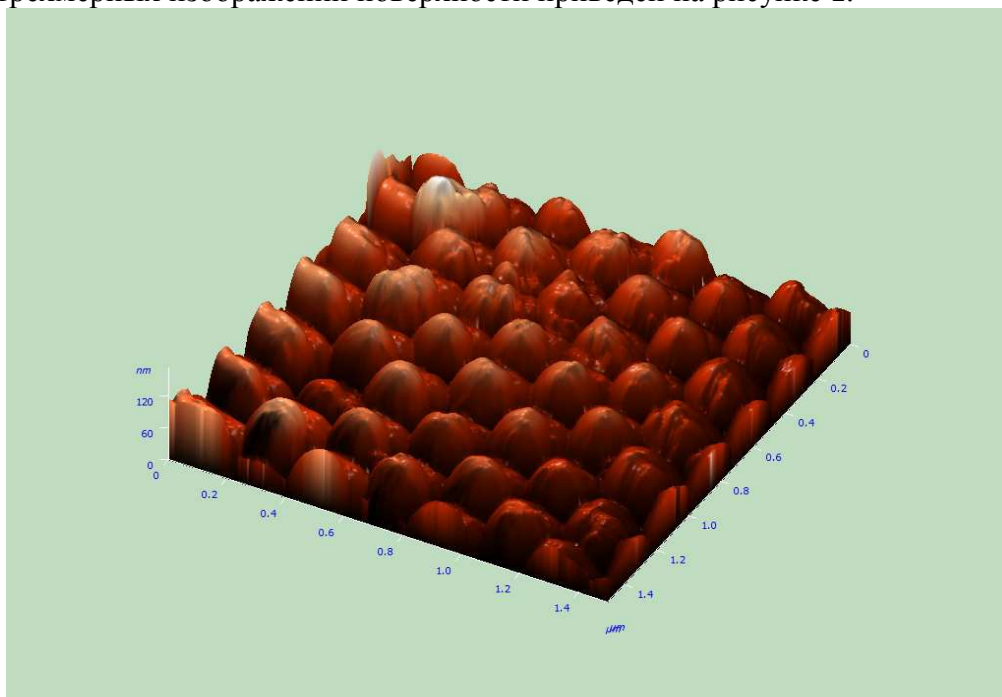


Рис. 1. Результат исследования топографии поверхности опаловой матрицы

На рисунке 1 видно, что поверхность представляет собой ряды идеальных шарообразных зёрен, плотно соединенных между собой и не имеющих каких-либо ярко выраженных дефектов. Некоторые неидеальности топографии поверхности объясняются влиянием внешних факторов на процесс сканирования образца [2]. Поскольку микроскоп находится не в чистой комнате (помещение, в котором поддерживаются оптимальные условия для проведения нанотехнологических исследований), то на результат исследований влияют такие факторы как: колебания температуры в помещении, отклонение температуры от рекомендуемой, наличие мельчайших частиц пыли на поверхности исследуемого образца и прочие факторы.

Также были проведены исследования периодичности структуры опаловых матриц, результаты которых будут приведены в докладе.

Литература

1. М.К. Lee, Е.В. Чарная, С. Тien, М.И. Самойлович, L.J. Chang, В.М. Микушев Магнитные свойства ряда нанокомпозитов на основе опаловых матриц // Физика твердого тела, 2013, том 55, вып. 3 С. 572-576
2. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. Нижний Новгород. 2004. 114с.