



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. ЛОМОНОСОВА
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ им. СКОБЕЛЫЦИНА

*ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
XXXIX международной конференции
ПО ФИЗИКЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ С КРИСТАЛАМИ*

(Москва 26 мая — 28 мая 2009 г.)



МОДИФИЦИРОВАНИЕ НАНОТВЕРДОСТИ И МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ КРЕМНИЯ ИОННО-АССИСТИРОВАННЫМ НАНЕСЕНИЕМ ТОНКИХ ПЛЕНОК

С.М. Барайшук¹⁾, В.В. Тульев²⁾, В.Ф. Гременок³⁾, И.С. Ташлыков¹⁾

¹⁾ Белорусский государственный педагогический университет,
г. Минск, Беларусь

²⁾ Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Беларусь

³⁾ Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по материаловедению, г. Минск, Беларусь

В данной работе обсуждаются экспериментальные результаты по изучению механических свойств и топографии поверхности кремния, модифицированной ионно-ассистируемым осаждением покрытий Ti, Co, Zr и Mo. Осаждение покрытий происходило при давлении в мишенной камере $\sim 10^{-2}$ Па. Интегральный поток ассистирующих ионов составлял $\sim 2 \cdot 10^{16}$ см⁻², при ускоряющей разности потенциалов 3 кВ и плотности ионного тока $\sim 0,26$ мкА/см². В результате осаждения на поверхности Si были сформированы металлсодержащие покрытия толщиной $\sim 50-100$ нм. Механические свойства поверхности сформированных структур изучались методом наноиндентирования с использованием нанотвердомера «Fisher H100», топография поверхности образцов с использованием атомно-силового микроскопа NT 206.

При измерении нанотвердости покрытий нагрузка на индентор изменялась в интервале от 0.4 до 20 мН. Глубина проникновения индентора составляла 50–300 нм. Для каждого образца было проведено 5 измерений в различных точках покрытия. После этого данные усреднялись по всему образцу. По данным эксперимента были рассчитаны значения нанотвердости и модуля Юнга поверхности исходного и модифицированного кремния. Графики зависимости нанотвердости поверхности сформированных структур от глубины индентирования представлены на рис. Анализ данных показывает, что на поверхности кремния формируется покрытие с повышенной твердостью, значения которой превышает в 3–10 раз твердость поверхности исходного кремния. Наибольшая твердость наблюдается для покрытий на основе Co. При увеличении глубины индентирования интегральная нанотвердость системы Me/Si приближается к нанотвердости исходного кремния.

Как следует из данных, полученных методом АСМ, средняя шероховатость поверхности образцов весьма незначительна и изменяется от ~ 0.2 нм у исходного кремния до ~ 1.1 нм на поверхности кремния с титановым покрытием. Полная площадь фрагмента практически не отличается от проецируемой площади для всех изученных металлопокрытий.

