

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА

ІМА :: 2013

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми
Сумський державний університет
2013

Нелинейная модель формирования структуры адатомов в динамической силовой микроскопии

Хоменко А.В., *проф.*; Ляшенко Я.А., *доц.*;

Красуля Б.А., *студ.*

Сумский государственный университет, м. Сумы

В настоящее время в связи с большим научным и практическим значением процессы, протекающие на поверхности образца при взаимодействии с зондом динамического силового микроскопа, например, атомно-силового микроскопа (АСМ) и фрикционного силового микроскопа, привлекают повышенное внимание. Особый интерес представляют экспериментальные и теоретические данные, полученные по структурной неустойчивости, фазовым переходам, пластической дислокации, шейкообразованию и формированию структур адсорбированных атомов. Эти процессы характеризуются гистерезисом зависимостей силы адгезии и потенциальной энергии поверхности от расстояния поверхность-зонд и гистерезисом зависимости напряжения от деформации образца.

Основной целью настоящего исследования является построение качественной нелинейной модели, которая описывает гистерезисные процессы, протекающие на поверхности германия при взаимодействии с зондом АСМ. Формирование структуры адсорбированных атомов при исследовании в режиме динамической силовой микроскопии представлено как результат спонтанного появления сдвиговой деформации в результате внешнего сверхкритического нагревания. Этот переход описывают уравнения Кельвина-Фойгта и Максвелла для вязкоупругой среды, а также релаксационное уравнение для температуры. Данные уравнения формально совпадают с синергетической системой Лоренца для вязкоупругого полупроводника, обладающего теплопроводностью. Показано, что формирование структуры адатомов является сверхкритическим по характеру, если эффективный модуль сдвига германия не зависит от величины деформации. Превращение происходит в докритическом режиме с появлением этой зависимости. Критическая температура зонда линейно возрастает с ростом эффективного значения модуля сдвига образца и уменьшается при росте его характерного значения.