

Программа курса обучения работе на СЗМ ФемтоСкан

1. Введение

- a. Принципиальная схема СЗМ
 - I. Система позиционирования
 - II. Зонд и система определения его состояния
 - III. Система обратной связи
- b. Сканирование поверхности
 - I. С использованием обратной связи
 - II. Без использования обратной связи
- c. Общая методика измерений
 - I. Подготовка образца и микроскопа
 - II. Измерение поверхности и подстройка параметров
 - III. Обработка результата и интерпретация полученных данных

2. Терминология

- a. Кантилевер
- b. Зонд
- c. Держатель
- d. Головка
- e. Столик

3. Сканирующий зондовый микроскоп ФемтоСкан Онлайн

- a. Общий вид
- b. Механическая часть
- c. Электронный блок
- d. Сканирующие головки
 - I. Электронный блок
 - II. Электронный блок

4. Принципиальные схемы микроскопа при работе в различных режимах

- a. Атомно-силовая микроскопия
- b. Сканирующая резистивная микроскопия
- c. Резонансная атомно-силовая микроскопия
- d. Туннельная микроскопия

5. Измерения в режиме сканирующего туннельного микроскопа

- a. Подготовка образца, обеспечение омического контакта с образцом
 - I. На образец
 - II. На специальный столик под образцом
- b. Установка образца на сканирующий столик
- c. Подготовка иглы
- d. Установка иглы в туннельную головку
- e. Подсоединение головки к механической части
- f. Установка головки над образцом
- g. Предварительный подвод иглы к поверхности
- h. Экранирование микроскопа от внешних помех

- i. Начальные установки управляющих параметров
- j. Подвод к поверхности
- k. Выбор рабочей точки
 - l. Сканирование поверхности
- m. Снятие кривых зависимости туннельного тока от расстояния
- n. Снятие вольтамперных характеристик туннельного перехода
- o. Обработка экспериментальных данных. Дифференциальная вольтамперная характеристика туннельного перехода.

б. Измерения в режиме атомно-силового микроскопа

- a. Подготовка образца
- b. Установка кантилевера в держатель
- c. Установка держателя в головку
- d. Настройка лазера
 - I. На кантилевер по дифракции
 - II. На край (иглу) по отраженному пятну
 - III. На фотодиод по сигналу в окне фотодиода
- e. Установка образца на сканирующий столик
- f. Установка головки над образцом
- g. Начальные установки управляющих параметров
- h. Подвод к поверхности
- i. Снятие кривых зависимости силы от расстояния
- j. Выбор рабочей точки
- k. Сканирование поверхности
 - l. Режим измерения латеральных сил

m. Определение упругих свойств поверхности

n. Обработка полученных изображений

7. Измерения в режиме сканирующей резистивной микроскопии

a. Подготовка образца, обеспечение омического контакта с образцом

I. На образец

II. На специальный столик под образцом

b. Установка кантилевера в держатель, обеспечение контакта с зондом

c. Подсоединение резистивного кабеля

I. К головке

II. К держателю

III. К образцу

d. Установка держателя в головку

e. Настройка лазера

I. На кантилевер по дифракции

II. На край (иглу) по отраженному пятну

III. На фотодиод по сигналу в окне фотодиода

f. Установка образца на сканирующий столик

g. Установка головки над образцом

h. Проверка сигнала проводимости

i. Дополнительное экранирование микроскопа от внешних помех

j. Начальные установки управляющих параметров

- k. Предварительное позиционирование сканера
 - l. Подвод к поверхности
 - m. Снятие кривых зависимости силы от расстояния
 - n. Снятие кривых зависимости силы тока от напряжения
 - o. Выбор рабочей точки
 - p. Сканирование поверхности
 - q. Обработка полученных изображений
 - r. Расчет контактного сопротивления и локальной проводимости поверхности
8. Измерения в режиме резонансного атомно-силовой микроскопии
- a. Подготовка образца
 - b. Установка кантилевера в держатель
 - c. Подсоединение кабеля возбуждающего напряжения
 - d. Установка держателя в головку
 - e. Настройка лазера
 - I. На кантилевер по дифракции
 - II. На край (иглу) по отраженному пятну
 - III. На фотодиод по сигналу в окне фотодиода
 - f. Установка образца на сканирующий столик
 - g. Установка головки над образцом
 - h. Начальные установки управляющих параметров
 - i. Настройка на резонанс кантилевера
 - j. Подвод к поверхности

k. Снятие кривых зависимости амплитуды колебаний от расстояния

l. Выбор рабочей точки

m. Сканирование поверхности

n. Фазовое изображение

o. Обработка полученных изображений

9. Основные навыки работы с программным обеспечением

a. Клиентская программа FemtoScan Online

b. Программа Fmboard для управления сервером микроскопа

c. Подсоединение к микроскопу

d. Панель инструментов управления микроскопом

e. Окно параметров сканирования — основное рабочее окно

f. Основные режимы работы микроскопа

g. Запуск процессов сканирования

h. Основные операции работы с изображениями

I. Цветовые шкалы

II. Усреднение по строкам

III. Выравнивание поверхности

IV. Применение различных фильтров

V. Фурье-спектр изображения

VI. Трехмерное представление поверхности

VII. Построение сечений и измерение высот объектов

VIII. Функция нахождения объектов