

СКАНИРУЮЩАЯ ТУННЕЛЬНАЯ МИКРОСКОПИЯ

Студент гр. 113415 Е.Ю. Волкорезова,
канд. физ.-мат. наук, доцент С.П. Сернов

Белорусский национальный технический университет

В научной работе рассмотрен метод сканирующей туннельной микроскопии (СТМ). Основная область применения СТМ – физика поверхности твердых тел. Разрешающая способность прибора порядка нескольких ангстрем.

СТМ можно представить как микроскоп, который не содержит линз (а значит, изображение не искажается из-за aberrаций), энергия электронов, формирующих изображение, не превышает нескольких электронных вольт, что обеспечивает возможность неразрушающего контроля объекта.

Принцип действия СТМ (см. рисунок) заключается в следующем: на пьезоэлемент p_z подается напряжение с выхода усилителя обратной связи, которое определяет величину зазора между образцом и острием и тем самым величину туннельного тока. Сам туннельный ток должен быть все время пропорционален заданному току, что поддерживается благодаря управляемой компьютером цепи обратной связи. На пьезоэлементы p_x и p_y под управлением того же компьютера подаются пилообразные напряжения, формирующие строчную и кадровую развертки (растр). Осциллограммы напряжения V_z запоминаются компьютером, после чего преобразуются в зависимость $z(x, y)$, отображающую траекторию движения острия и, таким образом, являющуюся туннельным изображением поверхности образца. Записанные сигналы подвергаются фильтрации и дополнительной компьютерной обработке, позволяющей представить туннельные изображения в режиме так называемой серой шкалы, в котором контраст изображения коррелирует с рельефом поверхности: светлые пятна соответствуют более высоко расположенным областям и наоборот.

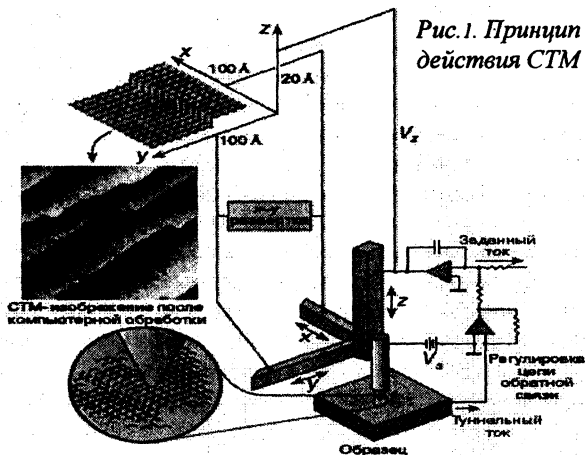


Рис.1. Принцип действия СТМ

СТМ-изображение после компьютерной обработки