

Дифракция быстрых электронов

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Дифракция быстрых электронов сокр., ДБЭ (англ. reflection high-energy electron diffraction сокр., RHEED) — метод исследования структуры поверхности твердых тел, основанный на анализе картин дифракции электронов с энергией 5-100 кэВ, упруго рассеянных от исследуемой поверхности под скользящими углами.

Описание

Чувствительность к структуре поверхности в ДБЭ достигается тем, что первичный пучок падает на исследуемую поверхность под малым скользящим углом порядка $1\text{--}5^\circ$, а также тем, что детектируются только дифракционные пучки, выходящие под малыми углами к поверхности. В результате на всем своем пути свободного пробега электроны остаются в тонкой приповерхностной области. Например, электроны с энергией 50-100 кэВ, имея длину свободного пробега порядка 100 нм, при угле падения порядка 1° проникают на глубину не более 1 нм.

На рис.^[*где?*] приведена схема экспериментальной аппаратуры для изучения поверхности методом ДБЭ, в которой пучок высокоэнергетических электронов из электронной пушки попадает на поверхность образца под скользящим углом, а продифрагировавшие пучки электронов формируют картину ДБЭ на флуоресцентном экране. В качестве примера на рисунке показана картина ДБЭ от атомарно-чистой поверхности Si(111) 7×7 . Держатель образца помещается на платформу, которая позволяет вращать образец для получения картин ДБЭ по разным азимутальным направлениям.

Метод ДБЭ позволяет:

1. качественно оценить структурное совершенство поверхности (от хорошо упорядоченной поверхности наблюдается картина ДБЭ с четкими яркими рефlekсами и низким уровнем фона);
2. определить обратную решетку поверхности из геометрии дифракционной картины;
3. определить атомную структуру поверхности путем сравнения зависимостей интенсивности дифракционных рефlekсов от угла падения первичного пучка электронов (кривые качания), рассчитанных для структурных моделей, с зависимостями, полученными в эксперименте;
4. определить структуру трехмерных островков, сформировавшихся на поверхности;
5. контролировать послойный рост эпитаксиальных пленок с атомарной точностью по осцилляциям интенсивности дифракционного пучка.

Литература

- Оура К., Лифшиц В. Г., Саранин А. А. и др. Введение в физику поверхности / Под ред. В. И. Сергиенко. — М.: Наука, 2006. — 490 с.

Ссылки

-

Источник — «http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Дифракция_быстрых_электронов&oldid=53937758»

- Последнее изменение этой страницы: 14:46, 17 марта 2013.
- Текст доступен по лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike; в отдельных случаях могут действовать дополнительные условия.
Wikipedia® — зарегистрированный товарный знак некоммерческой организации Wikimedia Foundation, Inc.