

РАССЕЯНИЕ ИОНОВ НИЗКИХ ЭНЕРГИЙ

Студентка гр. 11310112 Сушко Н. А.

Канд. техн. наук, доцент Ковалевская А. В.

Белорусский национальный технический университет

Рассеяние ионов поверхностью твердого тела – один из важнейших разделов физики взаимодействия атомов частиц с веществом.

Ионы низких энергий (~кэВ) рассеиваются почти полностью на поверхностном слое и широко используются для исследования «первого монослоя». Налетающие на мишень ионы низких энергий рассеиваются на атомах поверхности посредством бинарных столкновений и регистрируются электростатическим анализатором. Такой анализатор регистрирует только заряженные частицы, а в диапазоне энергий ~1 кэВ частицы, проникающие глубже первого монослоя, выходят наружу почти всегда в виде нейтральных атомов. Поэтому чувствительность эксперимента только к заряженным частицам еще более повышает поверхностную чувствительность метода низкоэнергетического ионного рассеяния.

В качестве анализирующих ионов используются ионы гелия и неона. Кинематическое соотношение между энергией и массой остается справедливым в области ~1 кэВ. Разрешение по массе определяется энергетическим разрешением электростатического анализатора. Спектр состоит из серии пиков, соответствующих атомным массам элементов поверхностного слоя. Однако форма энергетического спектра отличается от той, которая характерна для высоких энергий (~ МэВ). Более высокая разрешающая способность, характерная для тяжелых ионов, позволяет ясно различать Mo и Re. Этот метод используется для анализа поверхностной сегрегации, позволяя легко обнаруживать относительные изменения состава поверхности.

$$K_M = \frac{E_1}{E_2},$$

где K_M – кинематический фактор,

E_1 – энергия бомбардирующей частицы после столкновения,

E_0 – энергия бомбардирующей частицы до столкновения.

Количественный анализ в диапазоне низких энергий не является простым по двум основным причинам: неопределенность сечений рассеяния и отсутствие достоверных данных о вероятности нейтрализации ионов, рассеянных на поверхности. Влияние второго фактора можно свести к минимуму, используя пучки с малой вероятностью нейтрализации и применяя методы детектирования, не чувствительные к зарядовому состоянию рассеянного иона.