

УДК 537.534

© 1991 г.

*Бандурин Ю. А., Белых Л. С., Дащенко А. И.,
Митропольский И. Е., Поп С. С.*

СКОРОСТИ ВОЗБУЖДЕННЫХ АТОМОВ ГЕЛИЯ, РАССЕЯННЫХ ПРИ ИОННОЙ БОМБАРДИРОВКЕ МЕТАЛЛОВ

Измерены доплеровские контуры спектральной линии HeI ($\lambda_0 = 388,865$ нм), излучаемой при рассеянии ионов He⁺ на поверхности образцов Be, Al, Si, Ti, Ni, Cu, Mo, Ta, Pt. Определены величины параллельных направлению наблюдения составляющих характерных скоростей отлета рассеянных частиц.

Большинство выполненных к настоящему времени работ по исследованию ионно-фотонной эмиссии (ИФЭ) посвящено изучению характеристик образования возбужденных атомов и ионов распыленного материала мишени [1, 2]. Закономерности возбуждения рассеянных в процессе ионной бомбардировки частиц изучены в меньшей степени, хотя такие исследования представляют большой интерес для установления механизмов образования их возбужденных состояний. В частности, имеется возможность изучать зависимость вероятности возбуждения рассеянных возбужденных частиц от скорости их отлета в широком диапазоне скоростей.

Наиболее достоверным методом исследования вероятности возбуждения вторичных частиц от энергии отлета является метод измерения доплеровских контуров спектральных линий (ДКСЛ), излучаемых вторичными возбужденными частицами. В настоящей работе этим методом определены некоторые характеристики рассеяния возбужденных атомов гелия при бомбардировке ряда металлов ионами He⁺.

ДКСЛ, испускаемые возбужденными атомами гелия в процессе рассеяния ионов He⁺ поверхностями металлов, измеряли на установке Карпаты [3]. Для получения пучка ионов использовали дуговой источник с контрагированием плазмы в продольном магнитном поле. Сепарацию ионов проводили в масс-анализаторе высокого разрешения (дисперсия 5 мм на 1% изменения массы). Таким образом, в камеру столкновений направляли ионный пучок высокой интенсивности и однородности по массам и энергиям, что особенно важно при изучении распределений по скоростям рассеянных частиц.

В качестве исследуемых металлов выбраны поликристаллические образцы Be, Al, Si, Ti, Ni, Cu, Mo, Ta, Pt. Бомбардировку мишеней ионами гелия осуществляли под углами $\alpha = 90, 45$ и 30° , где α — угол скольжения, т. е. угол между плоскостью поверхности мишени и осью пучка ионов, а наблюдение излучения проводили под углом 90° к направлению бомбардировки. Оба пучка и направление наблюдения лежали в одной плоскости с нормалью к поверхности мишени. Эксперименты проводили в диапазоне энергии бомбардирующих ионов от 8 до 18 кэВ, при этом в зависимости от угла падения пучка ионов плотность тока изменялась от 0,2 до 2 мА·см⁻². Предельное разрежение в камере столкновений составляло $\sim 5 \cdot 10^{-8}$ торр, а в рабочих условиях оно не превышало $8 \cdot 10^{-7}$ торр.

В экспериментах использовали светосильный дифракционный монохроматор МДР-2. Калибровку шкалы длин волн монохроматора и определение аппаратного контура прибора на исследуемых спектральных линиях