

УДК 539.216.2

П. Г. БОРЗЯК, И. П. ЗАПЕСОЧНЫЙ, И. А. КОНОВАЛОВ,
В. А. КРИЦКИЙ, Ю. А. КУЛЮПИН, К. Н. ПИЛИПЧАК,
С. С. ПОП и П. М. ТОМЧУК

ОПТИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ПЛЕНОК И ПОЛИКРИСТАЛЛОВ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ, БОМБАРДИРУЕМЫХ МЕДЛЕННЫМИ ЭЛЕКТРОНАМИ

Введение

При взаимодействии медленных электронов с металлами наблюдается совокупность явлений, исследование которых позволяет получить ценную информацию как о самом металле, так и о состоянии его поверхности. К таким явлениям относится и обнаруженное недавно излучение в видимой и ультрафиолетовой областях спектра [1—3], механизм возникновения которого еще недостаточно ясен. Согласно существующим представлениям к оптическому излучению должно приводить как квазиупругое отражение медленных первичных электронов от поверхности металла [4], так и неупругое взаимодействие их с электронами в металле, приводящее к возбуждению коллективных и одночастичных состояний электронов [5—7].

При квазиупругом отражении и возбуждении коллективных колебаний электронного газа основные особенности в спектре излучения света должны наблюдаться в области частот, прилегающей к плазменной частоте; при возбуждении одночастичных состояний — в области частот, соответствующей межзонным переходам. Для выяснения механизма свечения представляет интерес сравнительное исследование металлов, в которых указанные выше характерные частоты хорошо определены. Если еще учесть, что энергия медленных электронов теряется в очень тонком приповерхностном слое металла, так что состояние его поверхности и наличие хемисорбированных слоев могут быть весьма существенным, становится ясным, что подходящим объектом для исследования являются благородные металлы: золото, серебро, медь.

1. Методика эксперимента

Пучок медленных электронов с энергией 25—500 эв формировался при помощи четырехэлектродной электронной пушки, обеспечивающей плотность тока на мишень до 3 ма/см^2 . Угол падения пучка электронов θ и угол наблюдения ϕ были фиксированными и указаны ниже в каждом конкретном случае. Пленки благородных металлов готовились и исследовались в стеклянных приборах, откачанных без применения масляных насосов до 10^{-8} тор . В качестве подложек использовались стеклянные пластинки с предварительно нанесенным проводящим слоем углерода толщиной 300—500 Å. Весовая толщина пленок контролировалась методом кварцевого резонатора, а их структура исследовалась в просвечивающем электронном микроскопе.