

ОСЦИЛЛАЦИИ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЛЕНОК ВИСМУТА ПРИ ДЕФОРМАЦИИ

В.Н.Луцкий

Известно, что деформация массивных образцов висмута (в частности, всестороннее сжатие [1 – 3]) приводит к изменению величины перекрытия зон. В тонких пленках, где реализованы условия размерного квантования энергетического спектра электронов, изменение перекрытия зон должно приводить к немонотонной зависимости кинетических коэффициентов от параметра деформации [4]. Указанная немонотонность связана со скачкообразным изменением плотности электронных состояний на поверхности Ферми при изменении перекрытия зон.

В настоящей работе приводятся результаты измерения удельного сопротивления ρ пленок Bi, напыленных на слюду, при их деформации

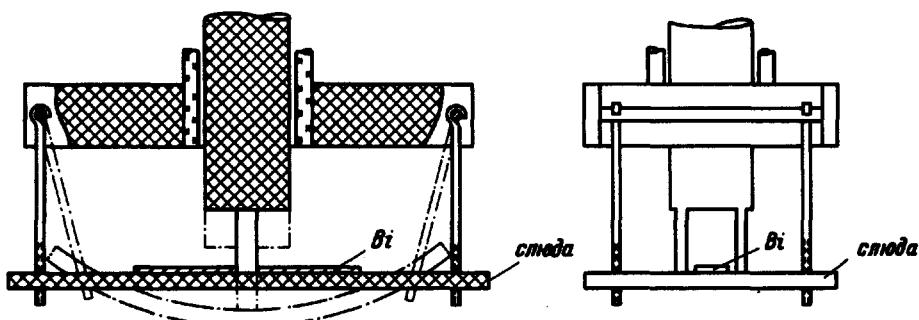


Рис.1

на изгиб. Способ, с помощью которого осуществлялась указанная деформация, ясен из рассмотрения рис. 1. Этот способ дает возможность проводить как сжатие, так и растяжение образца (в зависимости от

того, на какой стороне слюды — внутренней или внешней — находится пленка¹⁾. Удельное сопротивление измерялось в зависимости от стрелы прогиба l . Измерения проводились при температурах 78 и 300°К. Интервал толщин (d) — 500 + 50 000 Å.

Основные результаты состоят в следующем. Наблюдается немонотонное уменьшение сопротивления пленок при сжатии и рост сопротив-

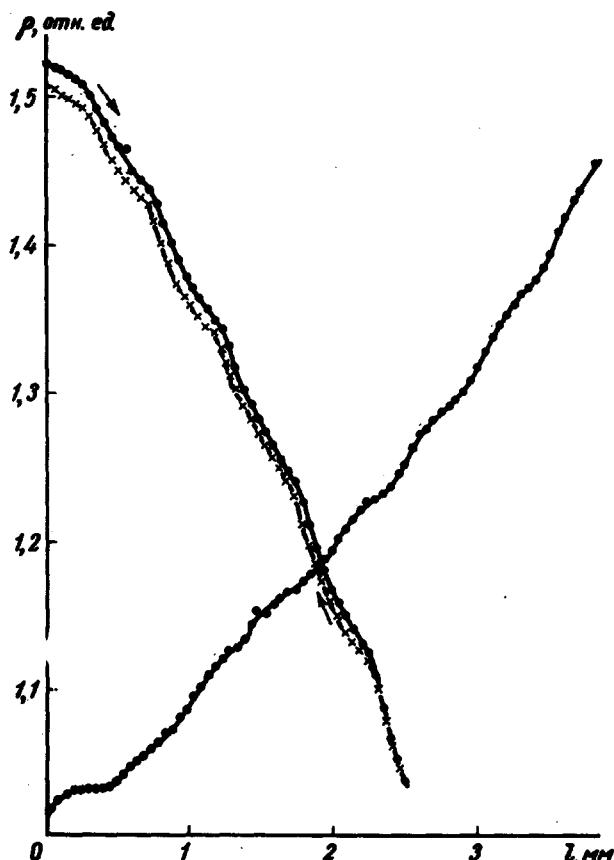


Рис.2

ления, также немонотонный, при растяжении для $T = 78^{\circ}\text{K}$ (рис.2, $d = 1900 \text{ \AA}$, разные образцы). При увеличении температуры до 300°K изменение сопротивления при деформации существенно уменьшается. На фоне малого изменения ρ немонотонный характер зависимости $\rho(l)$ не проявляется.

¹⁾ Пользуюсь случаем выразить признательность Н.Е.Алексеевскому за обсуждение способа наложения деформации.

Осцилляционный характер кривых $\rho(I)$ уверенно регистрируется до толщин $\sim 10\ 000 \text{ \AA}$. При более высоких значениях d осцилляции становятся неразличимы на фоне разброса точек.

У пленки Ag толщиной 3 000 \AA изменение сопротивления при аналогичной деформации отсутствует.

На рис. 3 приведена зависимость периода осцилляций Δl от толщины пленки висмута. Обращает внимание очень слабое уменьшение периода с ростом d . При изменении толщины от 500 до 5 000 \AA изменение Δl составляет $\sim 10\%$.

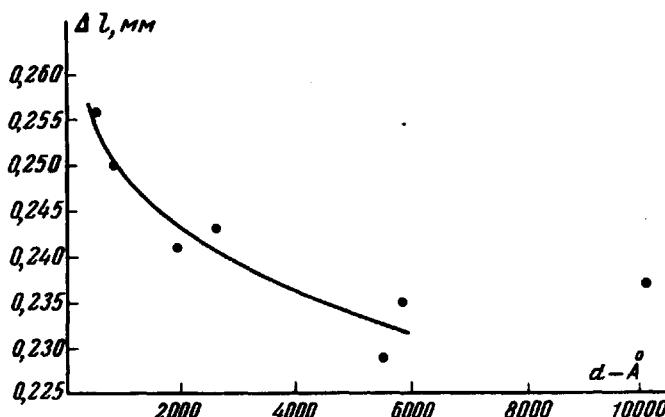


Рис.3

Нам представляется возможным интерпретировать приведенные результаты на основе квантового размерного эффекта (иную причину немонотонного изменения ρ трудно представить). Наблюдаемая слабая зависимость $\Delta l(d)$ связана, по всей видимости, с изменением формы энергетических зон при столь сложной деформации.

Автор благодарен В.Г.Рыбалко за помощь в проведении экспериментов.

Институт радиотехники
и электроники
Академии наук СССР

Поступило в редакцию
11 июня 1968 г.

Литература

- [1] Н.Б.Брандт, В.А.Вентцель. ЖЭТФ, 35, 1083, 1958.
- [2] Н.Б.Брандт, Ю.П.Гайдуков, Е.С.Ицкевич, Н.Д.Минина. ЖЭТФ, 47, 455, 1964.
- [3] R. Jaggi, A. L. Jain. Phys. Lett., 7, 181, 1963.
- [4] И.О.Кулик. Письма ЖЭТФ, 5, 11, 1967.