

536.48+537.311.33

УВЕЛИЧЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ ВИСМУТА ПОД ДЕЙСТВИЕМ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ **)

Л. В. Шубников, В. Дж. де Гааз

§ 1. Было измерено значение $R_H/R_{0^\circ\text{C}}$ (***) на двух монокристаллах висмута, имеющих форму проволоочки (сечением $1,5 \times 0,8 \text{ мм}^2$ и длиной 22 мм), с ориентацией главной оси вдоль проволоочки, в магнитных полях до 22 кэс, соответственно 31 кэс, при различных ориентациях поля H в плоскости, перпендикулярной к направлению проволоочки (совпадающему с направлением главной оси).

На рис. 1 и 2 приведены значения $R_H/R_{0^\circ\text{C}}$ в зависимости от поля H для обоих кристаллов Р-622 и Р-674.

Кривые «макс» и «мин» соответствуют тем ориентациям бинарных осей кристаллов, при которых достигается экстремальное значение R_H .

Кристалл Р-622 менее чистый, это видно из зависимости его сопротивления от температуры без магнитного поля. Для обоих кристаллов были найдены следующие значения $R/R_{0^\circ\text{C}}$:

№	20,43° К	20,37° К	14,22° К	14,15° К	1,36° К	1,33° К
Р-622		0,04738	0,02520	0,02496	0,00426	
Р-674	0,04689	0,04666		0,02435		0,00271

*) По формуле Бора для пробега в воздухе находят значения, которые меньше в три-четыре раза. Однако по этой формуле, при ее выводе, получают только приближенное значение, а именно только нижнюю границу (ср. W. F. G. Swan, Phil. Mag. 47, 318 (1924)). Сравнение с данными для меньших β -скоростей показало также, что рассчитанные по Бору значения оказываются слишком низкими.

**) Воспроизводится по Commun. Kamerling Onnes Lab. Univ. Leiden 19, № 207a (1930). Перевод И. А. Фомина.

***) R_H —сопротивление в поле H при низких температурах, $R_{0^\circ\text{C}}$ — сопротивление без поля при температуре плавления льда.

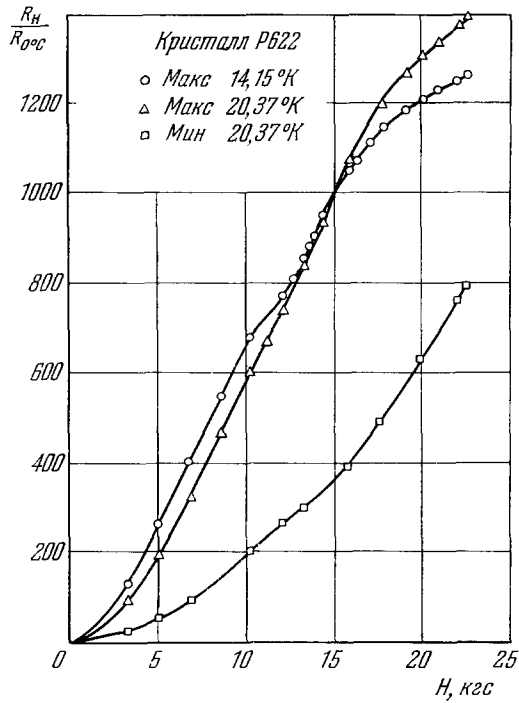


Рис. 1.

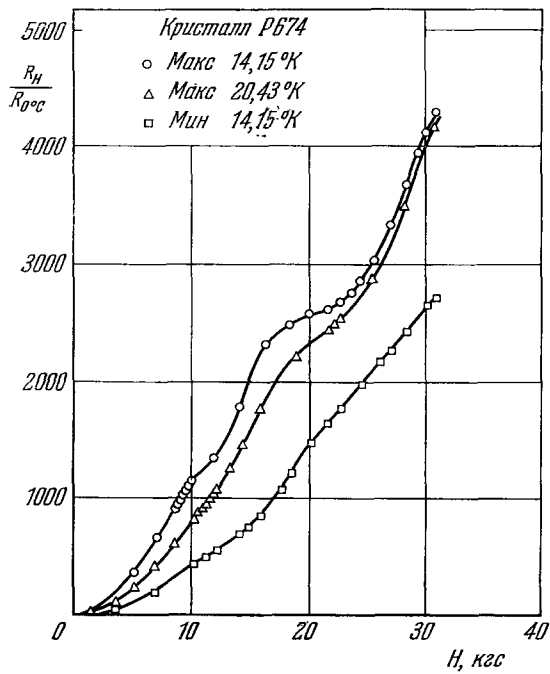


Рис. 2.

С помощью этих значений можно пересчитать зависимость $R_H/R_{0^\circ\text{C}}$ на R_H/R . Кристалл Р-674 при $14,15^\circ\text{K}$ и $H = 30,9$ обнаруживает огромное значение

$$\frac{R_H}{R_{14,15^\circ\text{K}}} = 176\,000.$$

У кристалла Р-622 изменение сопротивления меньше. Следует отметить, что относительно небольшая разница остаточных сопротивлений кристаллов вызывает столь большое различие в $R_H/R_{0^\circ\text{C}}$ при низких температурах.

В противоположность этому при более высоких температурах $77,40^\circ$ и $64,25^\circ\text{K}$ в пределах ошибок $R_H/R_{0^\circ\text{C}}$ одинаково велико для обоих кристаллов.

Как видно из рис. 1 и 2, наши измерения, особенно при 14°K , дают поразительно сложную зависимость R_H от H , которая нуждается в более подробном объяснении.

Чтобы выяснить, не является ли это просто приборным эффектом, мы провели серию контрольных опытов. Мы установили прежде всего, что кривые хорошо воспроизводимы и совпадают для возрастающего и убывающего полей.

Сопротивление кристалла Р-674 в магнитных полях до 22 кгс мы промерили как на большом, так и на малом электромагнитах лаборатории. Кривые остались в точности такими же.

Сопротивление кристалла Р-622 было измерено только на малом магните до $H = 22\text{ кгс}$. Как видно, формы кривых для обоих кристаллов очень похожи. Сопротивление кристалла Р-674 при некоторых полях (от 4 кгс до 31 кгс) было измерено для очень многих ориентаций поля, при этом ось проволоки (совпадающая с главной осью кристалла) оставалась перпендикулярной магнитному полю.

Все эти контрольные опыты показывают, что, вероятно, в основе сложного хода кривых лежит реальный эффект.

В заключение мы хотели бы сердечно поблагодарить Дж. В. Блома за помощь при измерениях.