

Лабораторная работа 3.3.6
Влияние магнитного поля на проводимость
полупроводников

Кагарманов Радмир Б01-106

7 ноября 2022 г.

Цель работы: исследовать зависимость напряжения на образце от величины магнитного поля и от ориентации образца в магнитном поле.

В работе используется: стабилизированный источник постоянного тока и напряжения, электромагнит, цифровой вольтметр, амперметр, миллиамперметр, реостат, измеритель магнитной индукции, образцы - монокристаллического антимонида индия п-го типа.

Экспериментальная установка

Схема установки для исследования магнетосопротивления полупроводников и геометрического резистивного эффекта представлена на рис. 1.

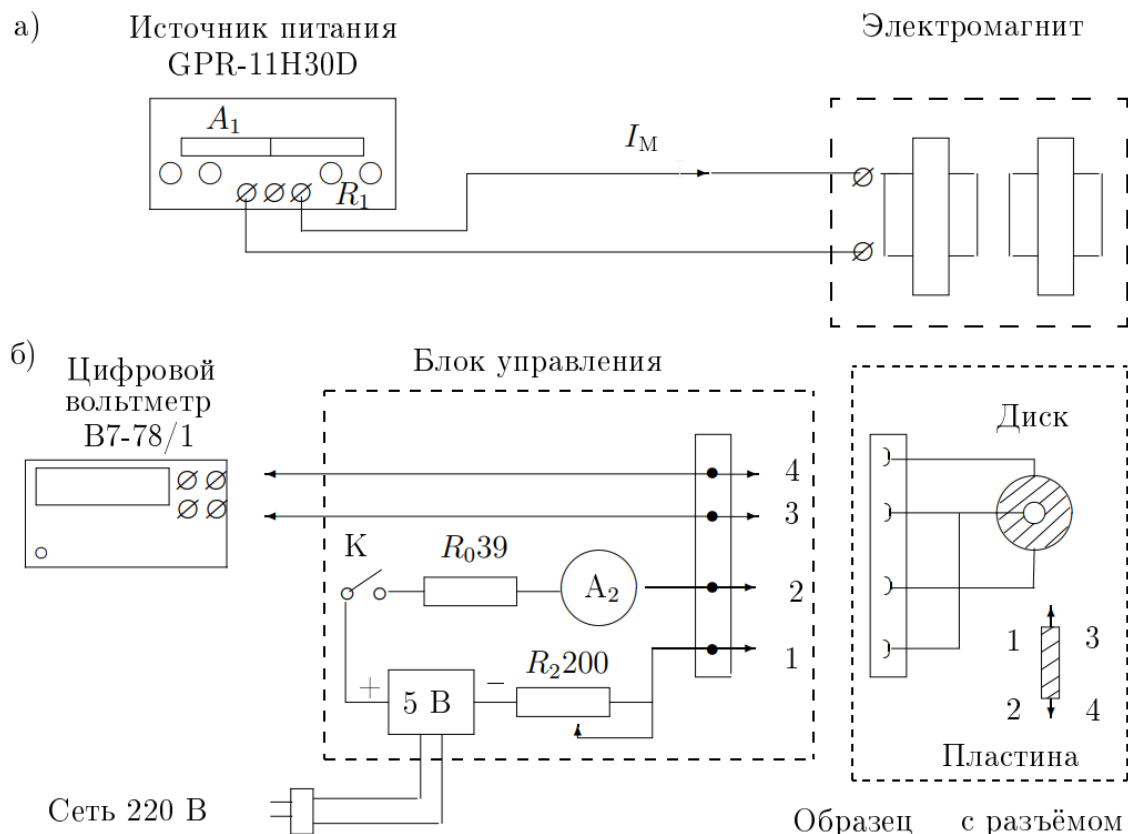


Рис. 1: Экспериментальная установка

В зазоре электромагнита (рис. 1а) создаётся постоянное магнитное поле, величину которого можно менять с помощью источника питания электромагнита. Ток электромагнита измеряется амперметром A_1 . Магнитная индукция в зазоре измеряется при помощи милливеберметра или миллитесламетра на основе датчика Холла.

Образец в форме кольца (диск Корбино) или пластинки, смонтированный в специальном держателе, подключается к источнику постоянного напряжения 5 В. При замыкании ключа K_2 сквозь образец течёт ток, величина которого измеряется миллиамперметром A_2 и регулируется реостатом R_2 . Балластное сопротивление R_0 ограничивает ток через образец. Измеряемое напряжение подаётся на вход вольтметра V .

Обработка результатов

1. Построим график $B = f(I_M)$.

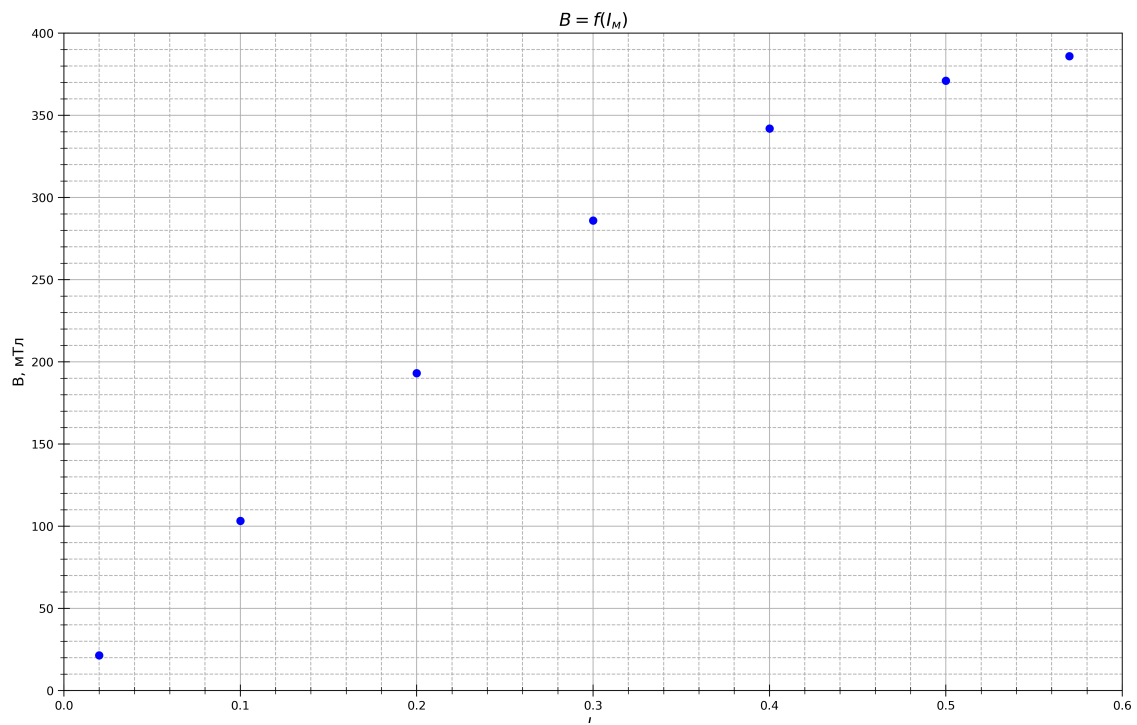


Рис. 2: $B = f(I_M)$

2. На рис. 2 изображены графики $R = f(I_M)$ для диска Корбино и пластины.

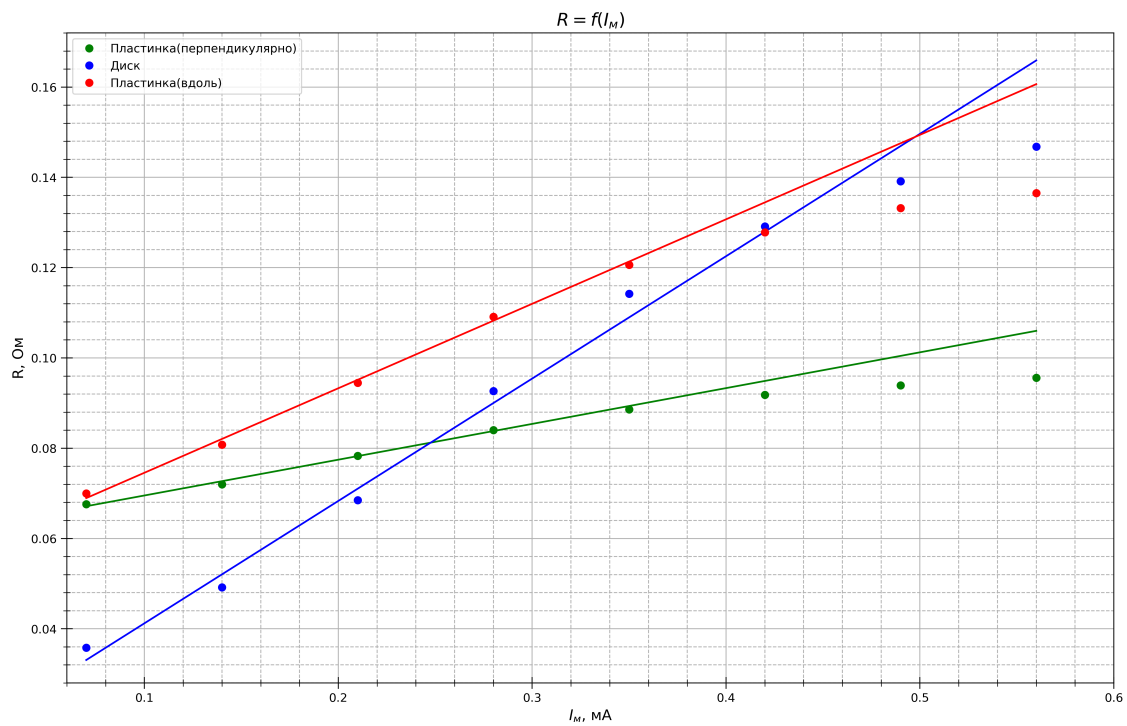


Рис. 3: $R = f(I_M)$

3. Зная сопротивление образца в отсутствии магнитного поля, можно рассчитать удельное сопротивление образца по формуле $R_0 = \frac{\rho_0}{2\pi r h} \ln \frac{r_2^2}{r_1^2}$.

$$\rho_0 = 2,9 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Вывод: в данной работе мы исследовали зависимость напряжения на образце от величины магнитного поля и от ориентации образца в магнитном поле, вычислили $\rho_0 = 2,9 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.