

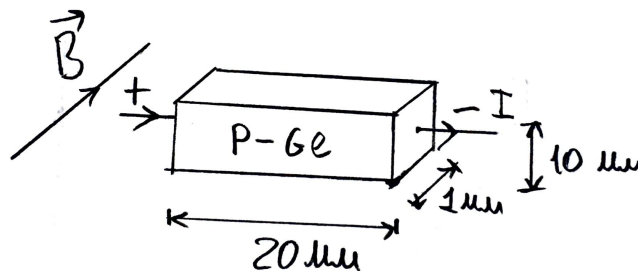


Рабочий протокол и отчёт по лабораторной работе №3

Свиридов Фёдор, Александр Слободнюк, Владимир Попов

«Эффект Холла в примесном полупроводнике»

Исходные данные.



Геометрические размеры полупроводника p-Ge:  $l = 20$  мм;  $h = 10$  мм;  $d = 1$  мм;  $S = hd = 10$  мм<sup>2</sup>.

$$I = \sigma \frac{S}{l} U_{\parallel} \quad (1)$$

$$U_{\perp} = R \frac{I}{d} B \quad (2)$$

$$R = \frac{1}{en} \quad (3)$$

Результаты прямых измерений.

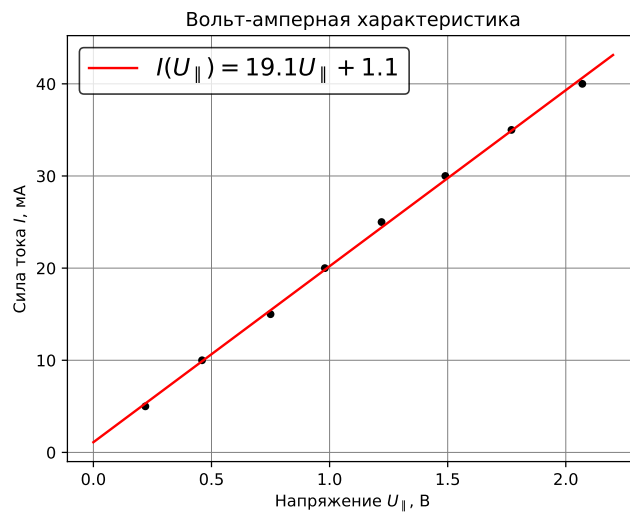
Вольт-амперная характеристика для полупроводника при нулевом магнитном поле:

$I$ , мА	$U_{\parallel}$ , В
5	0,22
10	0,46
15	0,75
20	0,98
25	1,22
30	1,49
35	1,77
40	2,07

Зависимость поперечного напряжения  $U_{\perp}$  (ЭДС Холла) от силы магнитного поля

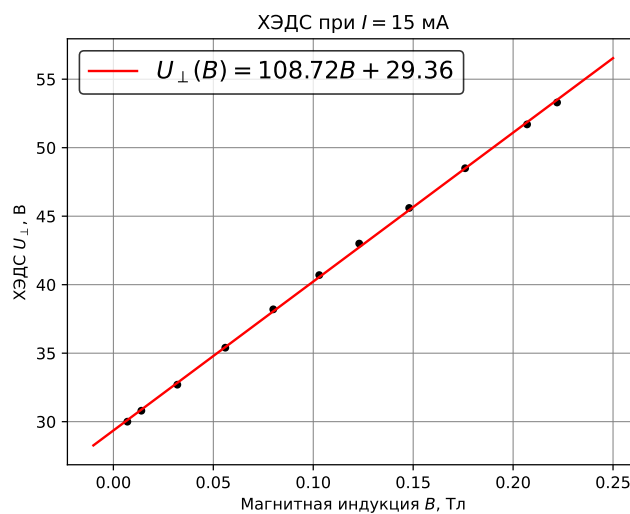
$I$ , А	$B$ , Тл	$U_{\perp}$ , В
0,0	0,007	30,0
0,2	0,014	30,8
0,4	0,032	32,7
0,6	0,056	35,4
0,8	0,080	38,2
1,0	0,103	40,7
1,2	0,123	43,0
1,4	0,148	45,6
1,6	0,176	48,5
1,8	0,207	51,7
2,0	0,222	53,3

**Обработка результатов и расчёт косвенных величин.**  
 Экстраполяция ВАХ:



Из формулы (1)  $k = \sigma \frac{S}{l}$ , где  $k = 19.1 \left( \frac{\text{мА}}{\text{В}} \right)$  - коэффициент пропорциональности ВАХ.  
 Отсюда получаем:  $\sigma = k \frac{l}{S}$

$$\sigma = 19,1 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{20 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-6}} = 38,2 \quad (\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1})$$



Из формулы (2):  $\alpha = R \frac{l}{d}$ , где  $\alpha = 108,72 \left( \frac{\text{В}}{\text{Тл}} \right) \Rightarrow R = \alpha \frac{d}{l}$

$$R = 108,72 \cdot \frac{10^{-3}}{15 \cdot 10^{-3}} = 7,248 \left( \frac{\text{м}^3}{\text{Кл}} \right)$$

По формуле (3) находим концентрацию носителей заряда:

$$n = \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 7,248} \approx 8 \cdot 10^{17} \text{ (м}^{-3}\text{)}$$