

Проведем градуирование магнита.

$B$ , мТл	$I$ , А
1057	2,0
1032	1,8
978	1,6
935	1,4
845	1,2
730	1,0
611	0,8
491	0,6
338	0,4

Таблица 1:

Измерим вольт-амперную характеристику образца.

$I$ , мА	$U$ , мкВ
0,2	361
0,3	530
0,4	703
0,5	875
0,6	1043
0,7	1220
0,8	1392
0,9	1565
1,0	1743

Таблица 2:

Параметры образца.

$a = 2,2$  мм – ширина образца

$h = 2,5$  мм – толщина образца

$L = 3,0$  мм – расстояние между контактами

Удельное сопротивление образца можем посчитать по формуле

$$\rho_0 = \frac{U_{35}ah}{IL}$$

Величину  $\frac{U_{35}}{I}$  найдем из графика.

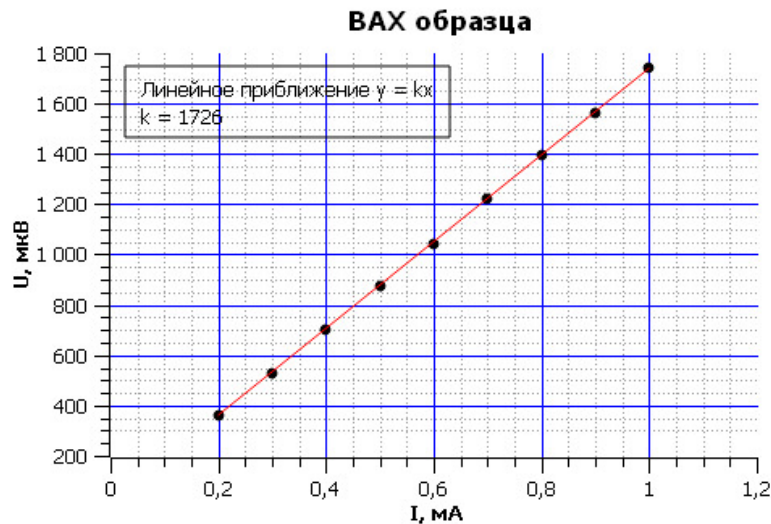


Рис. 1:

$$\rho_0 = 3,2 \cdot 10^{-1} \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Найдем отсюда удельную проводимость.

$$\sigma = 3,1 (\text{Ом} \cdot \text{см})^{-1}$$

Снимем зависимость ЭДС Холла от значения индукции магнитного поля при разных значениях продольного тока. Заметим, что напряжение на контактах связано не только с эффектом Холла, но и с омическим падением напряжения вдоль пластины. Исключить этот эффект можно двумя способами:

1. Изменять направление магнитного поля, пронизывающего образец. При обращении поля знак ЭДС Холла меняется, поэтому ЭДС Холла  $U_{34}$  может быть определена по формуле

$$U_{\perp} = \frac{U^{(+)} - U^{(-)}}{2}$$

2. Можно исключить влияние омического падения напряжения, измеряя падение напряжения на образце  $U_0$  в отсутствии магнитного поля. Тогда ЭДС Холла вычисляться по формуле

$$U_{\perp} = U_{34} - U_0$$

$$I = 1 \text{ мА}$$

$$U_0 = -38 \text{ мВ}$$

$U^{(+)}, \text{ мкВ}$	$U^{(-)}, \text{ мкВ}$	$U_{\perp}, \text{ мкВ}$	$B, \text{ мкТл}$	$I, \text{ А}$
166	-237	202	1057	2,0
157	-230	194	1032	1,8
149	-221	184	978	1,6
137	-210	174	935	1,4
121	-193	157	845	1,2
99	-172	136	730	1,0
75	-148	112	611	0,8
49	-122	86	491	0,6
23	-95	59	338	0,4

Таблица 3:

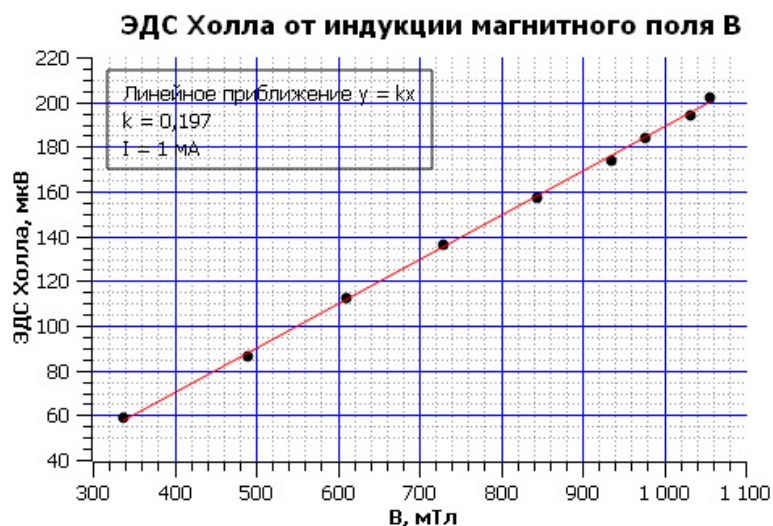


Рис. 2:

$$I = 0,5 \text{ мА}$$

$$U_0 = -17 \text{ мкВ}$$

$$I = 0,3 \text{ мА}$$

$$U_0 = -10 \text{ мкВ}$$

По полученным данным вычислим концентрацию носителей зарядов в образце  $n$ , а так же их подвижность  $\mu$ .

$$\varepsilon_h = \frac{IB}{ne a} = R_h \frac{IB}{a}$$

где  $e$  – элементарный заряд, а  $R_h = \frac{1}{ne}$  – постоянная Холла. Тогда

$U^{(+)}$ , мкВ	$U^{(-)}$ , мкВ	$U_{\perp}$ , мкВ	$B$ , мкТл	$I$ , А
52	-72	62	1057	2
50	-69	60	1032	1,8
47	-66	57	978	1,6
44	-63	54	935	1,4
39	-58	49	845	1,2
32	-52	42	730	1
25	-44	35	611	0,8
17	-36	27	491	0,6
8	-28	18	338	0,4

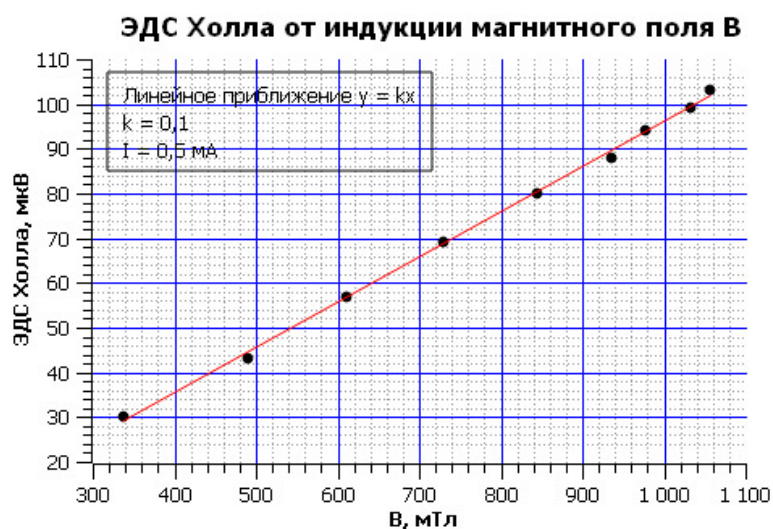


Рис. 3:

$U^{(+)}$ , мкВ	$U^{(-)}$ , мкВ	$U_{\perp}$ , мкВ	$B$ , мкТл	$I$ , А
52	-72	62	1057	2
50	-69	60	1032	1,8
47	-66	57	978	1,6
44	-63	54	935	1,4
39	-58	49	845	1,2
32	-52	42	730	1
25	-44	35	611	0,8
17	-36	27	491	0,6
8	-28	18	338	0,4

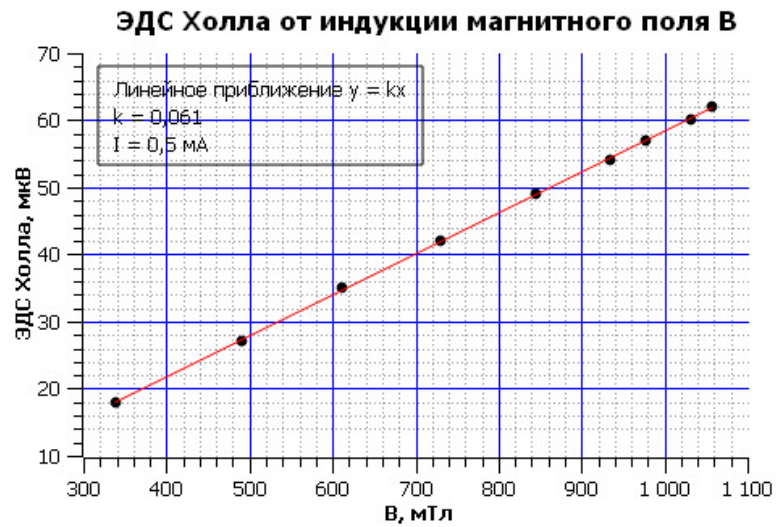


Рис. 4:

$$R_h = 0,0418 \frac{\text{Ом}}{\text{А}}$$

$$n = 1,5 \cdot 10^{20} \text{ м}^{-3} = 1,5 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$$

Найдем подвижность носителей зарядов в образце, спользуя формулу

$$\sigma = en\mu \Rightarrow \mu = \frac{\sigma}{en}$$