



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет транспорта» (РУТ (МИИТ))
Кафедра «Физика» им. П.Н. Лебедева
Академия базовой подготовки

Институт, группа _____

К работе допущен _____
(дата, подпись преподавателя)

Студент _____

Работа выполнена _____
(дата, подпись преподавателя)

Преподаватель _____

Отчет принят _____
(дата, подпись преподавателя)

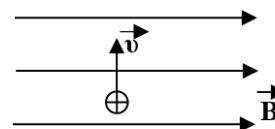
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № К-10

Эффект Холла в полупроводниках

1. Запишите цель проводимого эксперимента:

2. Запишите формулу для силы Лоренца и укажите направление её действия на рисунке.



3. Сформулируйте в чем заключается эффект Холла.

4. Запишите формулы следующих величин.

Постоянная Холла:

Концентрация носителей заряда:

Подвижность носителей заряда:

5. Переведите единицы измерения величин в СИ:

1 мкм = м;

1 Гс = Тл;

1 Ом·см = Ом·м;

1 мА = А.

6. Запишите наименования всех номеров позиций на фотографии вашего стенда и за что они отвечают.

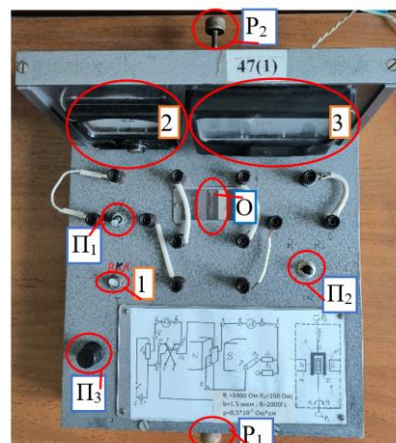


Рис. 1

7. Заполните таблицу измерений в лаборатории.

Таблица 1

№ п/п	I, мА	Ориентация Р ₁	i ₁ , мкА		i ₂ , мкА		i _{1cp} , А	i _{2cp} , А	U _x , В	U _x /I, В/А
			Π ₁ ↑	Π ₁ ↓	Π ₁ ↑	Π ₁ ↓				
1	2	0°								
		180 °								
2	4	0°								
		180 °								
3	6	0°								
		180 °								
4	8	0°								
		180 °								
5	10	0°								
		180 °								

Подпись преподавателя _____ Дата _____

Обработка результатов измерений

1. Найдите средние значения токов через резисторы R_1 и R_2 для каждого значения продольного тока как среднеарифметическое четырех измерений:

$$i_{1cp} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 i_{1i}.$$

2. Вычислите значения разности потенциалов Холла по формуле, взяв значения сопротивлений R_1 и R_2 из таблицы на приборе Тб:

$$U_x = \frac{i_1 i_2 (R_1 - R_2)}{i_2 - i_1}.$$

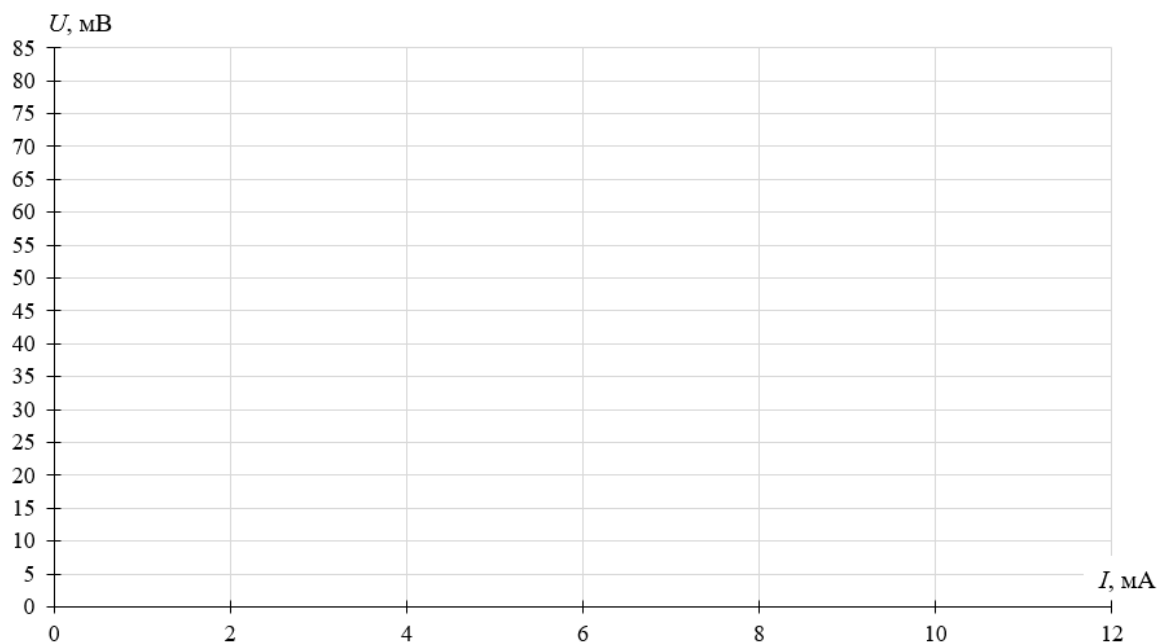
Приведите пример расчета разности потенциалов Холла для продольного тока $I=2\text{мА}$:

$$U_{x1} =$$

3. Оцените ошибку при расчете холловской разности потенциалов для одного (указанного преподавателем) значения продольного тока I :

$$\frac{\Delta U_x}{U_x} = \frac{\Delta i_1}{i_1} + \frac{\Delta i_2}{i_2} + \frac{2\Delta R}{(R_1 - R_2)} + \frac{2\Delta i}{(i_2 - i_1)} =$$

4. Постройте график функции $U_x = f(I)$ и определите по нему среднее значение отношения U_x/I .



$$\left(\frac{U_X}{I} \right)_{CP} =$$

5. Вычислите средние значения постоянной Холла, концентрации носителей заряда по и подвижность по формулам:

$$R_{XCP} = \left(\frac{U_X}{I} \right)_{CP} \frac{b}{B} =$$

$$n_{CP} = \frac{B}{\left(\frac{U_X}{I} \right)_{CP} q b} =$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho} =$$

$$u_{CP} = R_{XCP} \sigma =$$

6. Оцените погрешность в определении постоянной Холла, концентрации и подвижности носителей по формуле ($\delta R_X \approx \delta n \approx \delta u$):

$$\delta R_X = \frac{\Delta R_X}{R_X} = \frac{\Delta U}{U_X} + \frac{\Delta b}{b} + \frac{\Delta I}{I} + \frac{\Delta B}{B} =$$

7. Найдите абсолютные погрешности величин:

$$\Delta R_X = \delta R_X \cdot R_{XCP} =$$

$$\Delta n = \delta n \cdot n_{CP} =$$

$$\Delta u = \delta u \cdot u_{CP} =$$

8. Запишите окончательный результат измерений в виде:

$$R_X = R_{XCP} \pm \Delta R_X =$$

$$n = n_{CP} \pm \Delta n =$$

$$u = u_{CP} \pm \Delta u =$$

9. Сформулируйте общие выводы по выполненной работе _____

Подпись студента _____

Дата _____