

Институт, группа _____

К работе допущен _____
(дата, подпись преподавателя)

Студент _____

Работа выполнена _____
(дата, подпись преподавателя)

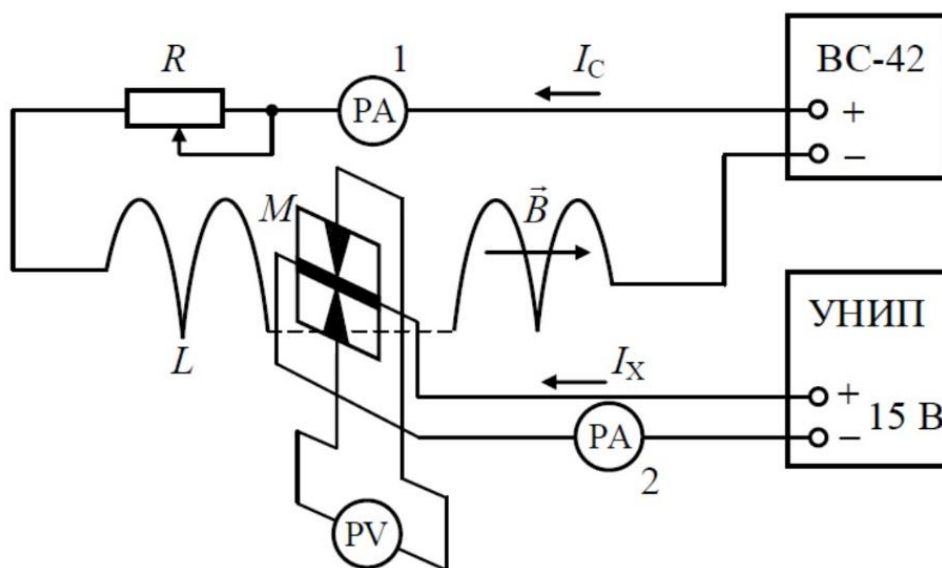
Преподаватель _____

Отчет принят _____
(дата, подпись преподавателя)

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 75

Название работы

ИЗУЧЕНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ СОЛЕНОИДА С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКА ХОЛЛА



- 1 – Соленоид с датчиком Холла (на схеме датчик Холла обозначен буквой M).
- 2 – Выпрямитель с амперметром (задает ток I_C через соленоид, на схеме амперметр обозначен буквами $PA1$, а сам выпрямитель буквами $BC-42$).
- 3 – Источник постоянного тока УНИП с миллиамперметром (задает ток $I_X = 150$ мА через датчик Холла, на схеме миллиамперметр обозначен буквами $PA2$).
- 4 – Милливольтметр GDM-8145 (измеряет ЭДС Холла U_H , на схеме милливольтметр обозначен буквами PV).

Внешний вид и схема установки

1. Запишите цель проводимого эксперимента:

2. Какие данные о проводниках и полупроводниках можно получить на основе экспериментального изучения эффекта Холла?

3. Запишите формулу для определения величины силы Лоренца если известна величина заряда, величина мгновенной скорости заряда, величина индукции магнитного поля и величина угла между вектором мгновенной скорости и вектором индукции магнитного поля.

4. Объясните, как определив знак Холловской разности потенциалов, можно установить знак носителей тока?

5. Поясните как с помощью эффекта Холла можно измерить индукцию магнитного поля.

6. Заполните таблицы измерений в лаборатории.

$I_x =$ _____ $k =$ _____ $L =$ _____ $R =$ _____

Таблица 1

Экспериментальные данные

$x_0 = 0$ мм					$x_0 = 75$ мм			
№ п/п	Сила тока через соленоид I_c , А	Э.Д.С. Холла U_Y , В $\times 10^{-3}$	Индукция B , Тл $\times 10^{-3}$ [формула (6)]	ω , $\text{м}^{-1} \times 10^3$	Сила тока через соленоид I_c , А	Э.Д.С. Холла U_Y , В $\times 10^{-3}$	Индукция B , Тл $\times 10^{-3}$ [формула (6)]	ω , $\text{м}^{-1} \times 10^3$
1	1,5				1,5			
2	2,0				2,0			
3	2,5				2,5			
4	3,0				3,0			
5	3,5				3,5			
среднее $\langle \omega \rangle$					среднее $\langle \omega \rangle$			

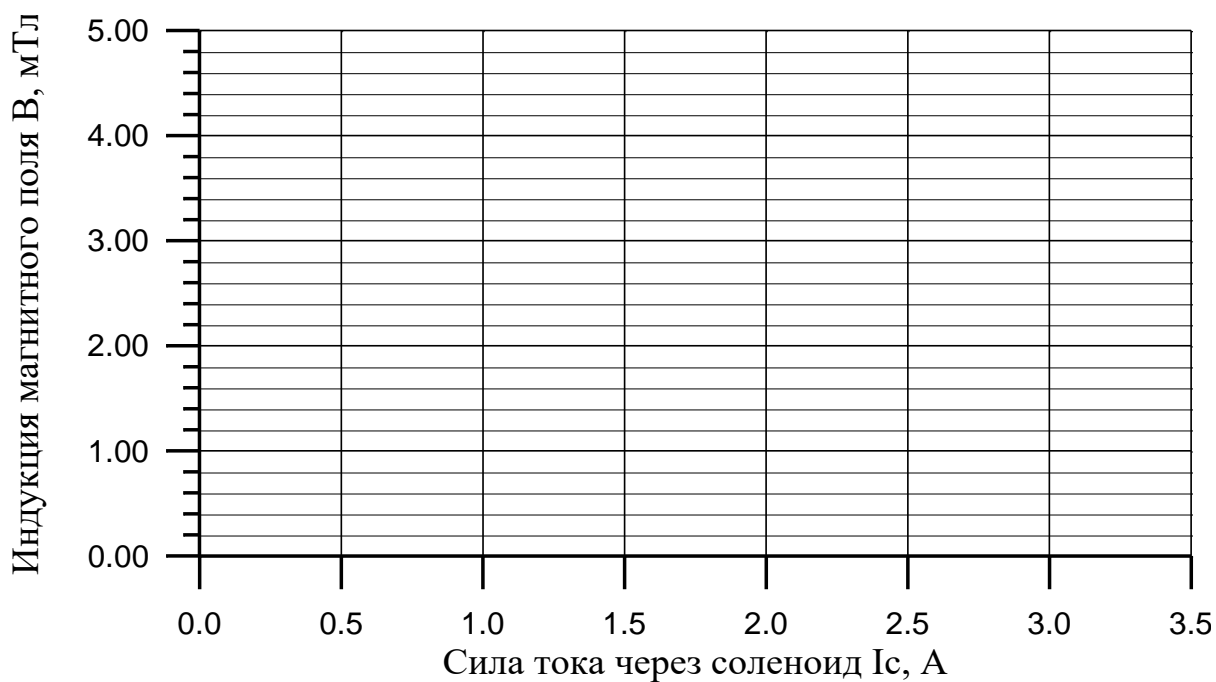
Таблица 2

Экспериментальные данные ($I_c = 2,5$ А)

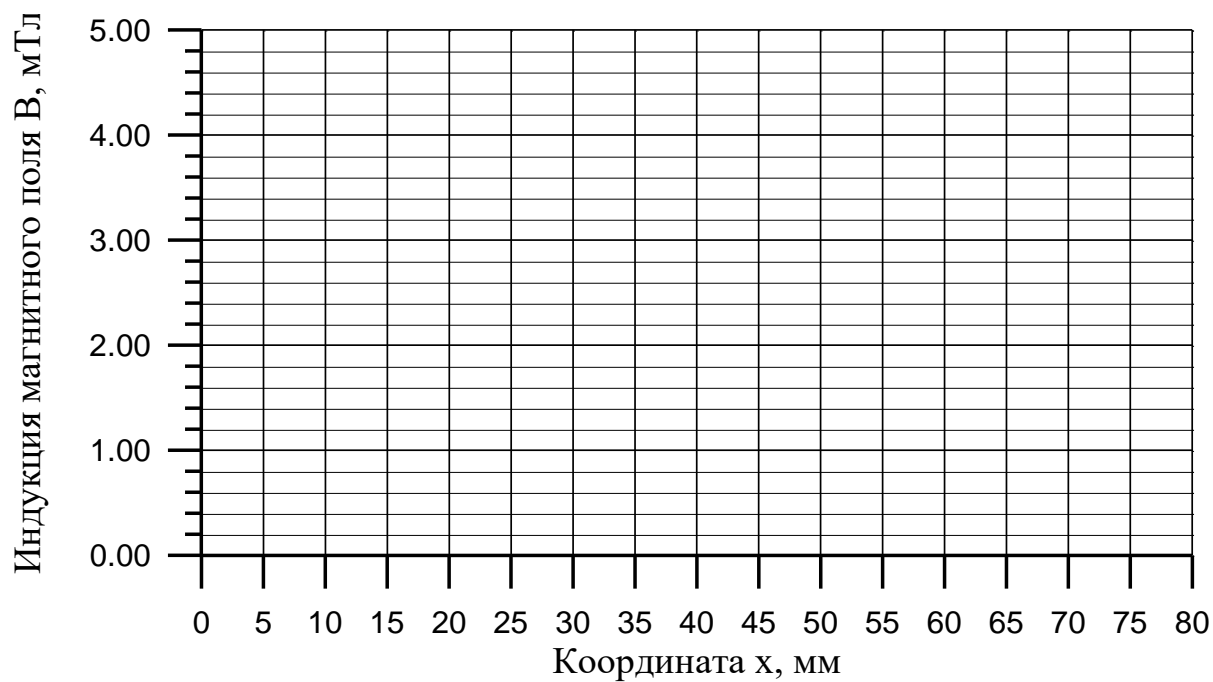
№ п/п	Координата x , мм ($x_0 = 0$)	Э.Д.С. Холла U_Y , В $\times 10^{-3}$	Индукция B , Тл $\times 10^{-3}$
1	0		
2	5		
3	10		
4	15		
5	20		
6	25		
7	30		
8	35		
9	40		
10	45		
11	50		
12	55		
13	60		
14	65		
15	70		
16	75		
17	80		

Подпись преподавателя _____ Дата _____

7. По данным табл. 1 построить график зависимости $B = f(I_c)$ для случаев $x_0 = 0$ мм и $x_0 = 75$ мм.



8. По данным табл.2 построить график зависимости индукции магнитного поля соленоида от координаты $B = f(x)$. Отметить на графике участки, соответствующие однородному и неоднородному характеру зависимости магнитной индукции от координаты.



9. Обработка результатов измерений.

9.1. Рассчитайте приборные погрешности ($k_{\text{пр}}$ – класс точности прибора):

$$\Delta I_x = \frac{k_{\text{пр}} \cdot I_{\text{max}}}{100} =$$

$$\Delta U_Y = \frac{k_{\text{пр}} \cdot U_{\text{max}}}{100} =$$

9.2. Рассчитать относительную погрешность вычисления магнитной индукции для опытов

№ 1, 3, 5 табл.1 при $x_0 = 0$ мм ($\frac{\Delta a}{a} = 0,05$).

1 опыт $\delta_{B1} = \frac{\Delta B_1}{B_1} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta I_x}{I_{x1}} + \frac{\Delta U_Y}{U_{Y1}} =$

3 опыт $\delta_{B3} = \frac{\Delta B_2}{B_3} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta I_x}{I_{x3}} + \frac{\Delta U_Y}{U_{Y3}} =$

5 опыт $\delta_{B5} = \frac{\Delta B_1}{B_5} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta I_x}{I_{x5}} + \frac{\Delta U_Y}{U_{Y5}} =$

9.3. Рассчитать абсолютную погрешность.

1 опыт $\Delta B_1 = \delta_{B1} \cdot B_1 =$

3 опыт $\Delta B_3 = \delta_{B3} \cdot B_3 =$

5 опыт $\Delta B_5 = \delta_{B5} \cdot B_5 =$

9.4. Записать результат в стандартном виде для каждого опыта:

$$B = B_i \pm \Delta B_i, \text{ ед. изм.}$$

1 опыт

3 опыт

5 опыт

9.5. Сформулировать общие выводы по выполненной работе _____

Подпись студента _____

Дата _____