

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Отчет о выполнении лабораторной работы №3.3.4

## Эффект Холла

Выполнил студент группы Б03-405  
Тимохин Даниил

8 ноября 2025 г.

## 1. Аннотация

В данной работе исследуется Эффект Холла в образце.

## 2. Теоретическая справка

Эффект Холла возникает из-за того, что появляется сила Лоренца. Запишем поле напряжений с учетом этой силы

$$E = \frac{j}{\sigma_0} - \frac{j}{nq} \times B \quad (1)$$

Получаем, что вклад эффекта Холла можно пронаблюдать отдельно от омического сопротивления.

Тогда введем величину  $R_H = \frac{1}{nq}$  и тогда

$$U_{\perp} = R_H \frac{B}{h} I.$$

Омическое же останется неизменным

$$U_{\parallel} = R_0 I \text{ и } R_0 = \frac{l}{ah\sigma_0}$$

## 3. Оборудование

**Источник питания**

**Вольтметр**

**Амперметр**

**Электромагнит**

**Магнитометр**

**Образец**

## 4. Проведение эксперимента и обработка результатов

Сначала прокалибруем электромагнит, зафиксировав токи и соответствующие им индукции магнитного поля. Далее для каждого из них проведем эксперименты. Установим различные токи через образец и замерим зависимость падения напряжения.

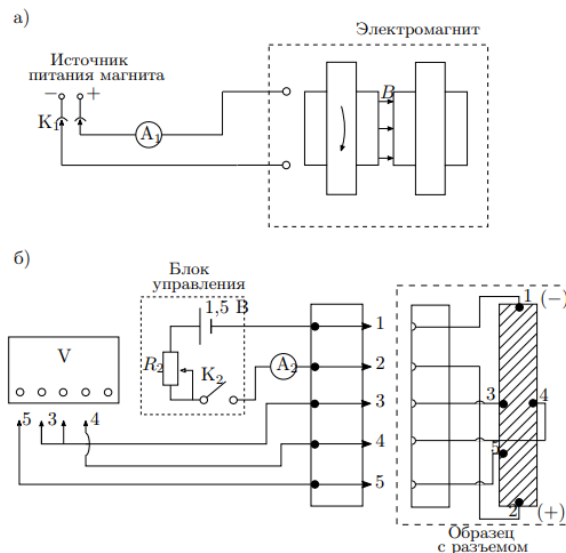


Рис. 1. установка

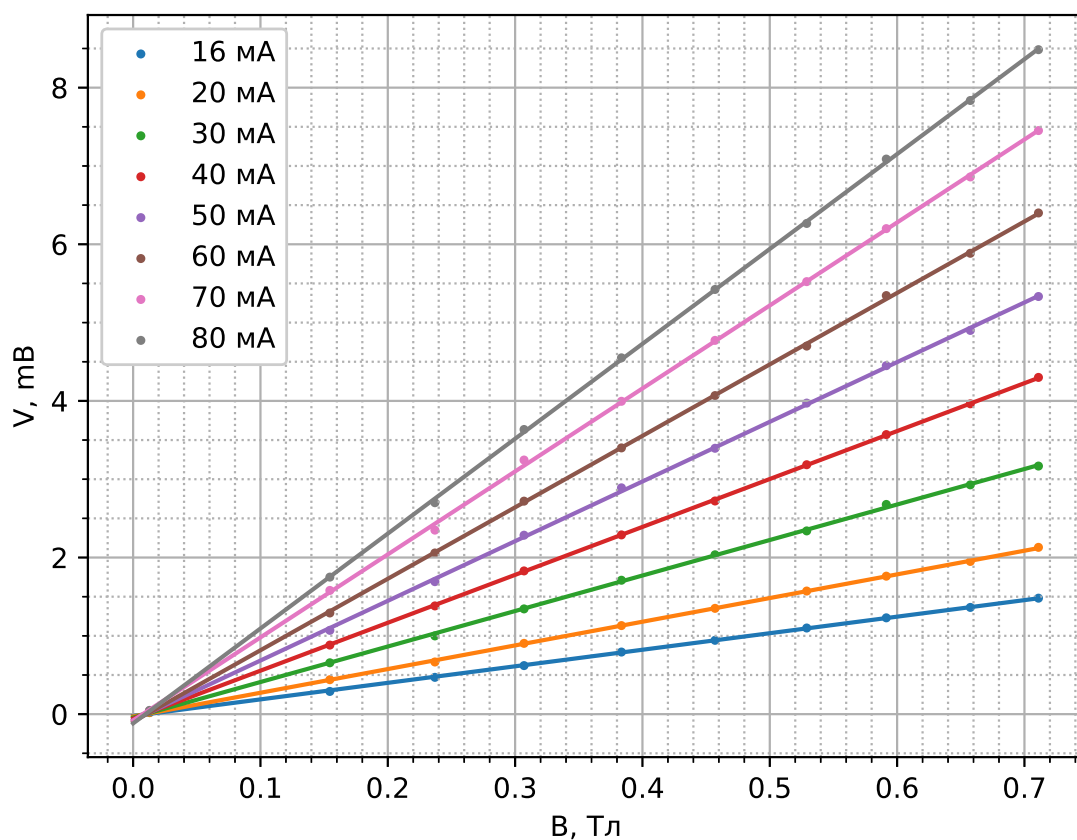
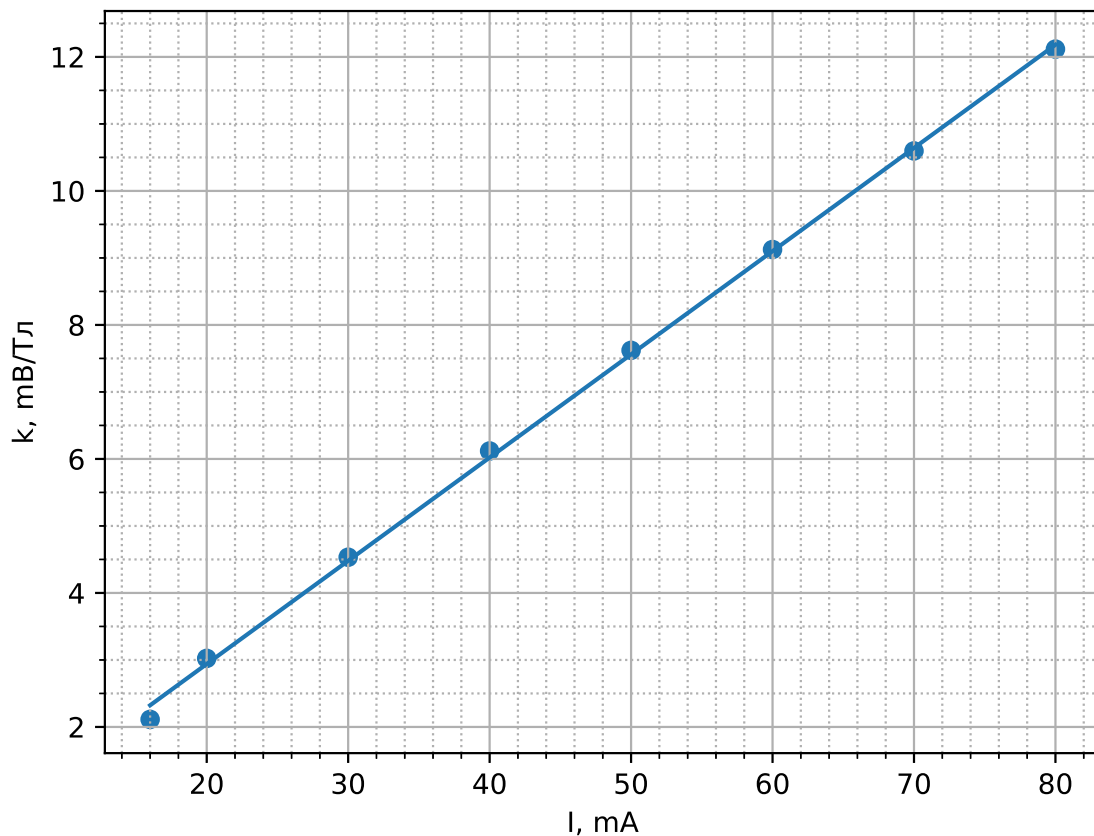


Рис. 2. Эффект Холла

Таблица 1. Полученные данные аппроксимации

$I$ , mA	$k$ , mV/Tл	$b$ , mV	$\varepsilon_k$	$\varepsilon_b$
16	$2.11 \cdot 10^{-3}$	$-2.27 \cdot 10^{-5}$	$5.40 \cdot 10^{-3}$	$1.08 \cdot 10^{-1}$
20	$3.02 \cdot 10^{-3}$	$-2.91 \cdot 10^{-5}$	$4.26 \cdot 10^{-3}$	$9.54 \cdot 10^{-2}$
30	$4.53 \cdot 10^{-3}$	$-4.30 \cdot 10^{-5}$	$6.11 \cdot 10^{-3}$	$1.39 \cdot 10^{-1}$
40	$6.12 \cdot 10^{-3}$	$-5.69 \cdot 10^{-5}$	$2.18 \cdot 10^{-3}$	$5.07 \cdot 10^{-2}$
50	$7.62 \cdot 10^{-3}$	$-7.73 \cdot 10^{-5}$	$5.07 \cdot 10^{-3}$	$1.08 \cdot 10^{-1}$
60	$9.13 \cdot 10^{-3}$	$-9.66 \cdot 10^{-5}$	$3.38 \cdot 10^{-3}$	$6.89 \cdot 10^{-2}$
70	$1.06 \cdot 10^{-2}$	$-7.98 \cdot 10^{-5}$	$5.10 \cdot 10^{-3}$	$1.46 \cdot 10^{-1}$
80	$1.21 \cdot 10^{-2}$	$-1.18 \cdot 10^{-4}$	$3.21 \cdot 10^{-3}$	$7.11 \cdot 10^{-2}$

Продельываем ещё раз



**Рис. 3.** Зависимость от тока через образец коэффициента  $k$

Получаем из наклона  $R_H = 3.08 \cdot 10^{-4} \frac{\text{Ом} \cdot \text{м}}{\text{Тл}}$  и  $\varepsilon_{R_H} = 0.003$  Откуда и находим искомое  $n = 2 \cdot 10^{16}$  носителей на  $\text{см}^3$ .

Также из того, что прибор показывал отрицательные значения при моем подключении, получаем, что носителями заряда являются электроны. (ток течет от 2 к 1 и поле направлено от нас для рис 1).

И, замерив, в не поля ток через 3-5, получим  $\rho = 8.6 \cdot 10^{-4} \text{Ом} \cdot \text{м}$  и проводимость  $\sigma = 1154 \text{См/м}$

Получаем, что подвижность равна  $\mu = 0.35 \frac{\text{м}^2}{\text{В} \cdot \text{с}} = 3500 \frac{\text{см}^2}{\text{В} \cdot \text{с}}$

Табличные данные  $\mu = 3800 \frac{\text{см}^2}{\text{В} \cdot \text{с}}$  и

## 5. Обсуждение результатов и выводы

Был подтвержден эффект Холла. Рассчитан параметр Холла, а также параметр подвижности носителей заряда. Из знака напряжения было определено, что основными носителями заряда являются электроны.