Изображение выглядит как Шрифт, Графика, белый, дизайн

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ФТФ

Группа *P3206* К работе допущен

Студент *Михайлов Д. А., Медведев В. А.* Работа выполнена

Преподаватель *Сорокина Е. К.* Отчёт принят

**Рабочий протокол и отчёт по лабораторной работе № 3-08**

**Эффект Холла**

**в примесных полупроводниках**

1. **Цель работы**

*Изучение эффекта Холла в примесных полупроводниках. Ознакомление с методом измерения концентрации и подвижности основных носителей тока в примесных полупроводниках с помощью эффекта Холла.*

1. **Задачи, решаемые при выполнении работы.**

*1. Изучение эффекта Холла в примесных полупроводниках.*

*2. Измерение продольного напряжения при различных температурах и вычисление*

*электропроводности и её логарифма.*

*3. Исследование зависимости ЭДС Холла от величины магнитного поля при постоянной*

*силе тока и температуре.*

*4. Исследование зависимости ЭДС Холла от величины тока при постоянной величине*

*магнитного поля и температуре.*

*5. Исследование зависимости ЭДС Холла от температуры при постоянных величине*

*магнитного поля и токе.*

*6. Оценка постоянной Холла, концентрации свободных электронов и подвижности*

*носителей тока для различных температур.*

*7. Определение типа полупроводника по знаку ЭДС Холла.*

1. **Объект исследования.**

*Примесный полупроводник.*

1. **Рабочие формулы и исходные данные.**

*Используемые формулы:*

1. *Напряжение Холла*
2. *Электропроводимость экспериментального определения*
3. *Напряжение Холла*
4. *Электропроводимость датчика*
5. *Постоянная Холла*
6. **Схема установки.**

*Принципиальная электрическая схема установки представлена на рисунке 1.*

*В качестве вольтметра и амперметра мы используем – АВ1*

*Генератора напряжений – ГН3*

*Установка с объектом исследования - стенд «С3-ЭХ01»*

*Соединительные провода с наконечниками*

*Изображение выглядит как диаграмма, линия, Технический чертеж, План

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.*

*Рис. 1. Рабочая схема для исследования электропроводности образца.*

1. **Измерительные приборы.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***№ п****/****п*** | ***Наименование*** | ***Используемый диапазон*** | ***Погрешность прибора*** |
|  | *Вольтметр* | *0,879 – 0,092 В* | *0,001 В* |
|  | *Амперметр* | *627 – 1638 мкА* | 1. *мкА* |

1. **Результаты прямых измерений и их обработки.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| 300 | 0,062 | 0,00333 | 0,04032 | -3,21091 |
| 310 | 0,069 | 0,00323 | 0,03623 | -3,31787 |
| 320 | 0,069 | 0,00313 | 0,03623 | -3,31787 |
| 330 | 0,073 | 0,00303 | 0,03425 | -3,37407 |
| 340 | 0,077 | 0,00294 | 0,03247 | -3,42744 |
| 350 | 0,081 | 0,00286 | 0,03086 | -3,47829 |
| 360 | 0,085 | 0,00278 | 0,02941 | -3,52642 |

*Табл. 1. Исследование зависимости*   
от величины *. Результаты прямых измерений для* .

*Примеры вычислений для первой строки таблицы:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 2 | 0,022 | 0,033 | -0,0055 |
| 4 | 0,017 | 0,038 | -0,0105 |
| 6 | 0,012 | 0,043 | -0,0155 |
| 8 | 0,007 | 0,048 | -0,0205 |
| 10 | 0,003 | 0,053 | -0,025 |

*Табл. 2. Исследование зависимости ЭДС Холла от величины магнитного поля . Результаты прямых измерений для* .

*Примеры вычислений для первой строки таблицы:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 400 | 0,041 | 0,611 | -0,285 |
| 600 | 0,036 | 0,941 | -0,4525 |
| 800 | 0,03 | 0,935 | -0,4525 |
| 1000 | 0,026 | 0,928 | -0,451 |

*Табл. 3. Исследование зависимости ЭДС Холла от величины тока . Результаты прямых измерений для* .

*Примеры вычислений для первой строки таблицы:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 310 | 0,006 | 0,062 | -0,028 |
| 320 | 0 | 0,053 | -0,0265 |
| 330 | -0,006 | 0,048 | -0,027 |
| 340 | -0,004 | 0,05 | -0,027 |
| 350 | -0,003 | 0,05 | -0,0265 |
| 360 | -0,001 | 0,051 | -0,026 |

*Табл. 4. Исследование зависимости ЭДС Холла от величины температуры . Результаты прямых измерений для* .

*Примеры вычислений для первой строки таблицы:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | *, 10^18* |  |
| 310 | -0,028 | -5,6 | -2,153 | -0,117 |
| 320 | -0,0265 | -5,3 | -2,275 | -0,0995 |
| 330 | -0,027 | -5,4 | -2,232 | -0,1014 |
| 340 | -0,027 | -5,4 | -2,233 | -0,0958 |
| 350 | -0,0265 | -5,3 | -2,275 | -0,0892 |
| 360 | -0,026 | -5,2 | -2,318 | -0,0831 |

*Табл. 5. Обработка результатов измерений. Оценка значений , , для различных температур.*

*Примеры вычислений для первой строки таблицы:*

1. **Графики.**
2. **Выводы и анализ результатов работы.**

*Знак напряжения Холла помогает определить тип преобладающих носителей заряда в*

*полупроводнике. Положительное напряжение Холла указывает на то, что основными*

*носителями являются дырки, что соответствует p-типу полупроводника.*

*Отрицательное напряжение Холла говорит о том, что основными носителями являются электроны, что соответствует n-типу полупроводника.*

*В нашем случае все значения отрицательны, что указывает на то, что исследуемый*

*образец является полупроводником n-типа, в котором электроны являются основными*

*носителями заряда.*

*В ходе лабораторной работы был исследован эффект Холла в примесных*

*полупроводниках. Данный для экспериментов полупроводник оказался n-типа.*