

ГУАП

КАФЕДРА № 42

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ _____
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

А.В. Аграновский

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

Исследование полупроводникового диода

по курсу: ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. № 4329

подпись, дата

Д.С. Шаповалова

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2025

Содержание

1. Цель работы:.....	3
2. Задание:.....	3
3. Схема экспериментальной установки.....	4
4. Таблица с результатами практических исследований.....	4
5. ВАХ диода.....	5
6. Вывод.....	7

1. Цель работы:

Изучение и практическое исследование работы и характеристик полупроводникового диода.

2. Задание:

1. С помощью приложения MICROCAP собрать следующую схему. При этом из библиотеки MICROCAP необходимо взять полупроводниковый диод типа 5082-2207. Сопротивление резистора R принять равным 1 Ом.

В рассматриваемой схеме напряжение $U_{\text{ИСТ}}$ источника постоянного тока делится между последовательно включенными диодом и резистором.

$U_{\text{ИСТ}} = U_{\text{Д}} + U_{\text{R}}$. Падение напряжения на резисторе находится из соотношения $U_{\text{R}} = I_{\text{Д}} \times R$, где $I_{\text{Д}}$ - ток диода.

Поскольку сопротивление резистора равно 1 Ом, то $U_{\text{R}} = I_{\text{Д}}$. Следовательно, для определения тока диода достаточно измерить напряжение на резисторе. Напряжение на диоде можно найти из соотношения $U_{\text{Д}} = U_{\text{ИСТ}} - U_{\text{R}}$.

2. Произвести исследование ВАХ диода. При этом по вышеизложенной методике для каждого значения напряжения источника $U_{\text{ИСТ}}$ необходимо найти значение напряжения между анодом и катодом $U_{\text{Д}}$ и ток диода $I_{\text{Д}}$. Данные исследований занести в таблицы.

Таблица 1

$U_{\text{ИСТ}}, \text{В}$	0	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4
$I_{\text{Д}}, \text{мА}$										
$U_{\text{Д}}, \text{В}$										

Таблица 2

$U_{\text{ИСТ}}, \text{В}$	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12
$I_{\text{Д}}, \text{мА}$												
$U_{\text{Д}}, \text{В}$												

Рисунок 1 – Таблицы с требуемыми значениями напряжения источника.

3. Схема экспериментальной установки

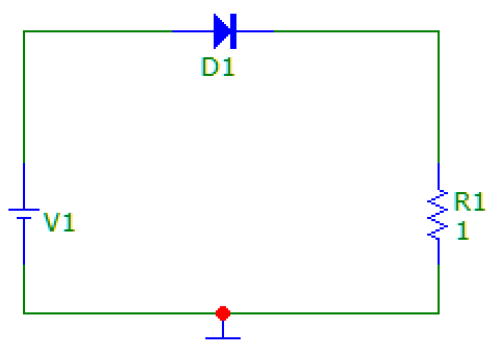


Рисунок 2 – Схема цепи.

4. Таблица с результатами практических исследований

На таблице 1 представлены результаты измерений силы тока диода и вычислений напряжения диода, при положительном напряжении источника тока, то есть прямая ветвь.

Таблица 1 – Результаты измерений и вычислений, прямое напряжение

U ИСТ, В	0	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,4
I Д, мА	0,0	0,0	0,5	16,9	30,8	45,6	61,0	76,6	108,3	140,4
U Д, В	0,0	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	1,3

На таблице 2 представлены результаты измерений силы тока диода и вычислений напряжения диода, при отрицательном напряжении источника тока, то есть обратная ветвь.

Таблица 2 – Результаты измерений и вычислений, обратное напряжение

U ИСТ, В	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12
I Д, мА	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-122,9	-285,6	-450,5	-615,5	-781,0	-946,7	-1113,0
U Д, В	-1,0	-2,0	-3,0	-4,0	-5,0	-5,9	-6,7	-7,5	-8,4	-9,2	-10,1	-10,9

5. ВАХ диода

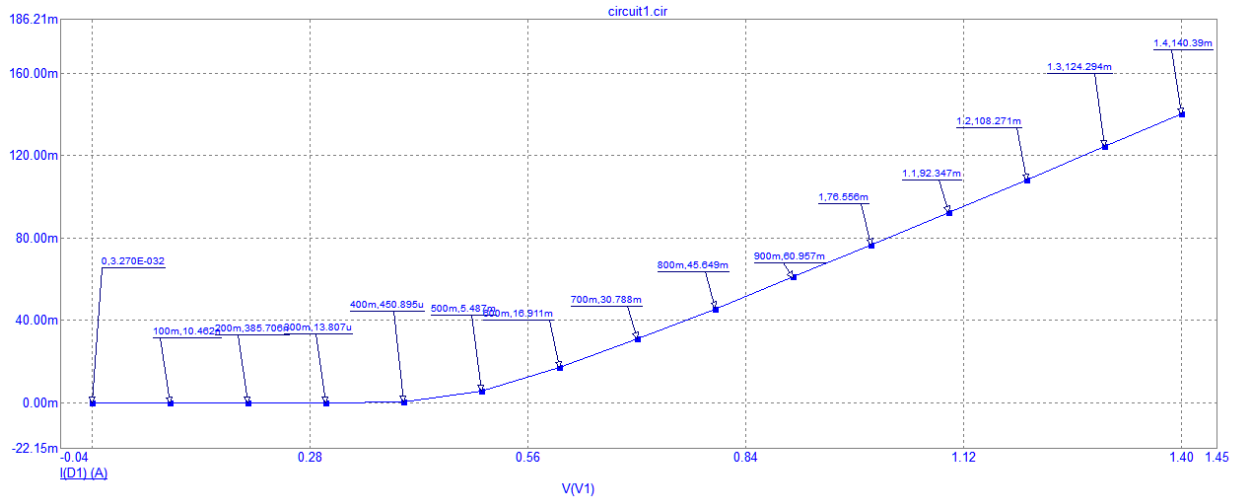


Рисунок 3.1 – ВАХ полупроводникового диода, прямая ветвь, график из программы Micro-Cap

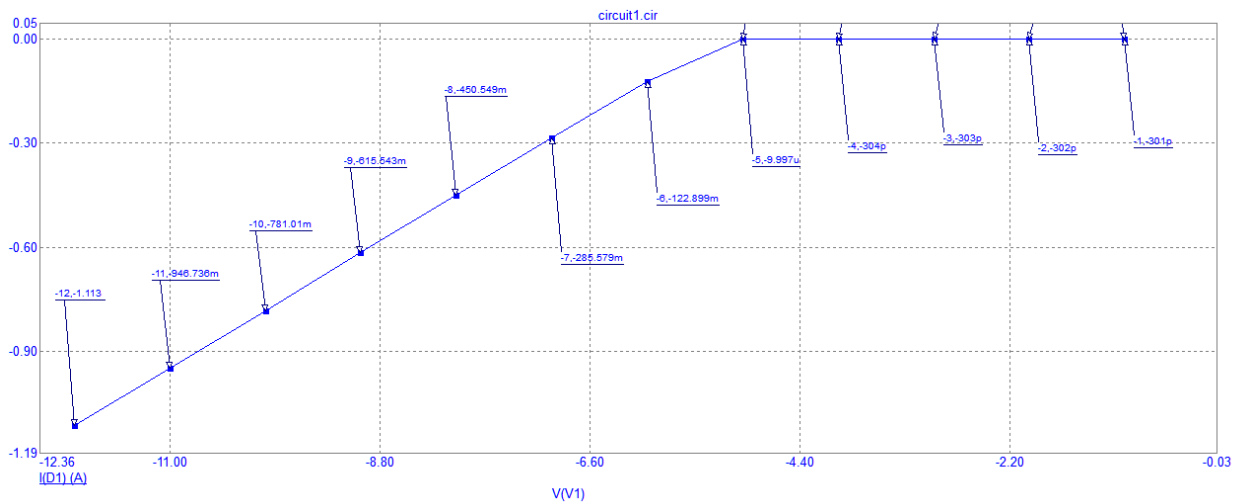


Рисунок 3.2 – ВАХ полупроводникового диода, обратная ветвь, график из программы Micro-Cap

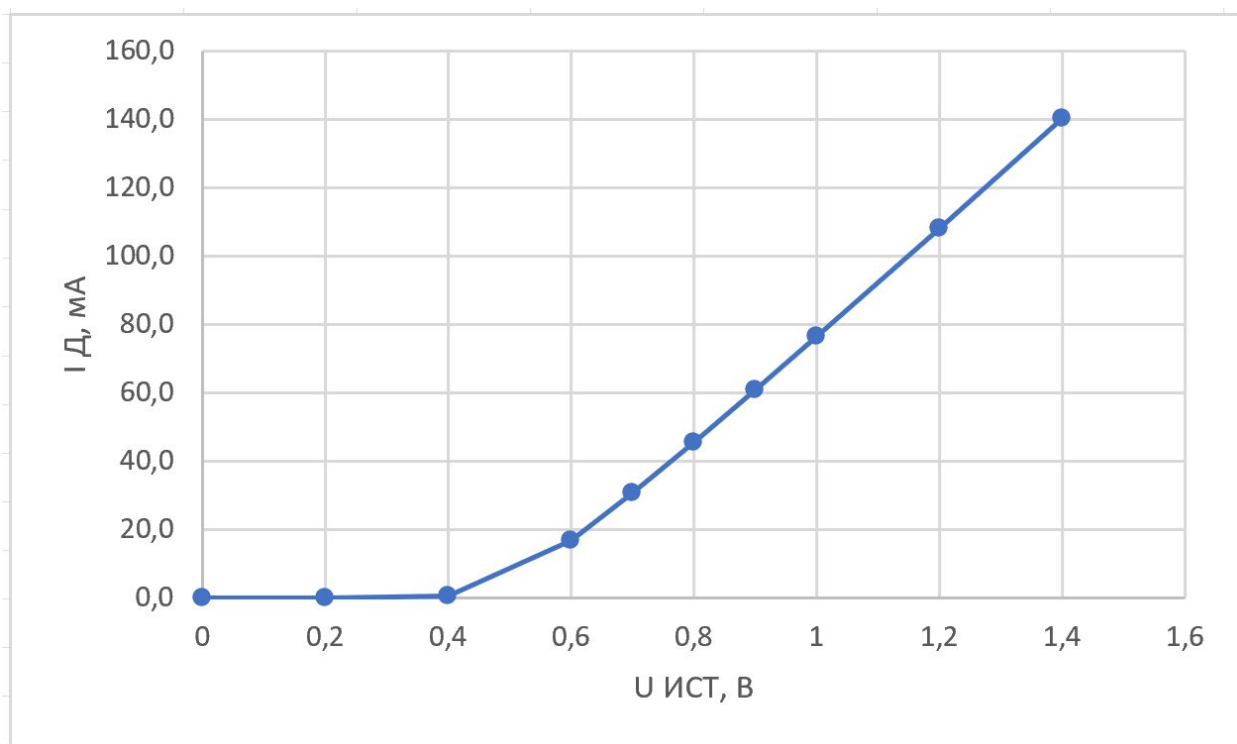


Рисунок 3.3 – ВАХ полупроводникового диода, прямая ветвь, график из приложения Excell

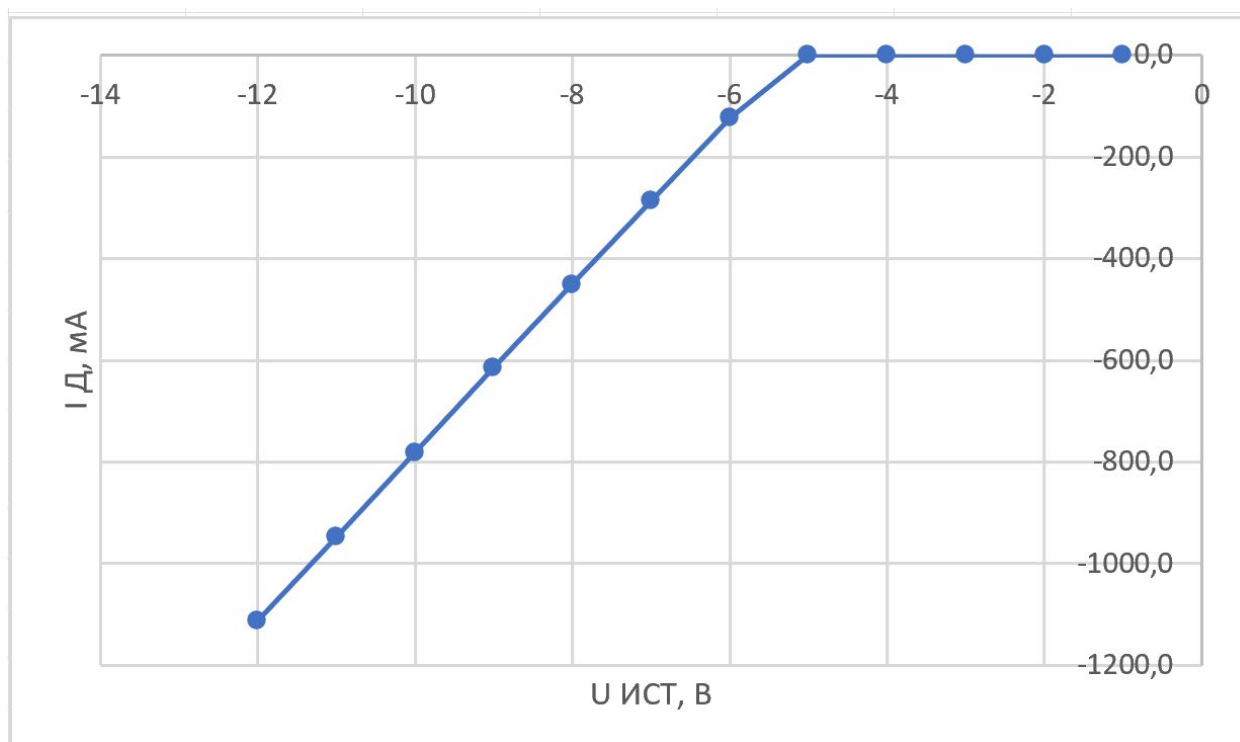


Рисунок 3.4 – ВАХ полупроводникового диода, обратная ветвь, график из приложения Excell

На представленных рисунках 3.1 – 3.4 мы можем наглядно наблюдать, как изменяется сила тока диода, при изменении значения напряжения источника тока, в случае прямого и обратного напряжения.

6. Вывод

В данной работе мы подробно рассмотрели работу и характеристики полупроводникового диода обратной и прямой ветви, то есть при положительном напряжении и отрицательном.

В результате выполнения лабораторной работы мы, с помощью приложения Micro-Cap, собрали схему, состоящую из диода, резистора, заземления и источника постоянного тока. Для полученной схемы мы меняли напряжение источника и следили за изменением силы тока диода, из полученных данных вычисляли напряжение диода, учитывая сопротивление в 1 Ом.

В процессе работы была построена ВАХ диода, которая имеет две ветви: прямую и обратную.

В прямой ветви мы можем наблюдать:

- 1) На участке от 0 до 0,4 В – сила тока равна 0, что говорит о том, что р-п переход закрыт.
- 2) После 0,4 В – сила тока начинает стремительно возрастать, что говорит о том, что р-п переход открылся.

В обратной ветви мы можем наблюдать:

- 1) На участке от -1 до -5 В сила тока равна 0, значит р-п переход закрыт.
- 2) После напряжения в -5 В происходит пробой диода, через него начинает протекать обратный ток. Сила тока резко увеличивается.

Таким образом, в процессе лабораторной работы были изучены работа и характеристики полупроводникового диода обратной и прямой ветви, зависимость силы тока диода, от подаваемого источником тока напряжения.