

## Лабораторная работа № 7

### Тема: Исследование диода

**Цель работы:** Изучение основных характеристик и свойств полупроводникового диода.

Краткая теория.

Полупроводниковые диоды - это устройства, которые имеют два слоя полупроводников с разными типами проводимости (р-тип и n-тип), соединенные в области, называемой переходом. Основные принципы работы полупроводниковых диодов включают в себя следующее:

#### 1. Переход р-п:

- Диод состоит из р-типа (дырочная проводимость) и n-типа (электронная проводимость) полупроводников, соединенных в области, называемой переходом или pn-переходом.

#### 2. Перенос носителей заряда:

- При создании pn-перехода происходит диффузия носителей заряда (электронов из n-области и дырок из р-области) через переход.

#### 3. Формирование зоны около pn-перехода:

- Носители заряда, проникая через переход, создают зону около pn-перехода с зарядом. Эта область называется обедненной областью.

#### 4. Обедненная область:

- В обедненной области электроны и дырки рекомбинируют друг с другом, создавая зону с низким уровнем носителей.

#### 5. Образование потенциального барьера:

- Рекомбинация носителей приводит к образованию потенциального барьера, который предотвращает дальнейшую диффузию носителей через переход.

#### 6. Прохождение тока в одном направлении:

- Если к полупроводниковому диоду приложить положительное напряжение на р-область и отрицательное на n-область, то потенциальный барьер уменьшится, и диод станет проводящим. Этот режим называется прямым смещением.

#### 7. Протекание тока в обратном направлении:

- Если приложить отрицательное напряжение на р-область и положительное на n-область, потенциальный барьер увеличится, предотвращая прохождение большого тока. Этот режим называется обратным смещением.

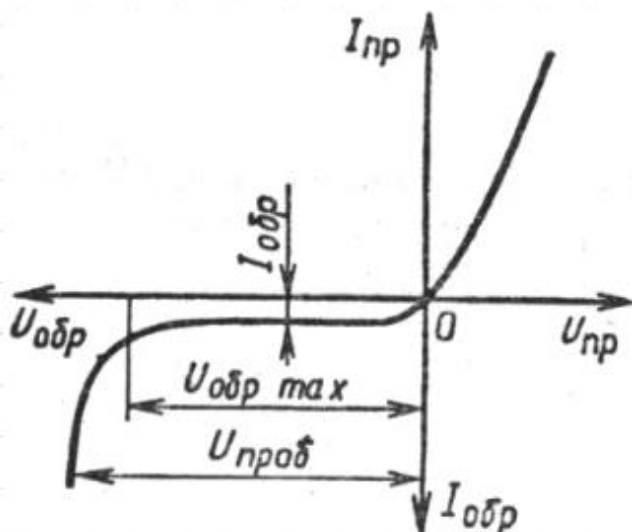
#### 8. Пробой:

- При дальнейшем увеличении обратного напряжения может произойти пробой диода, когда потенциальный барьер разрушается, и ток начинает протекать в обратном направлении.

Таким образом, полупроводниковые диоды обладают свойством пропускать ток в одном направлении (прямое смещение) и блокировать ток в другом направлении (обратное смещение). Это свойство делает их важными элементами в электронике для выпрямления, детектирования, и других приложений.

Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диода — это график зависимости тока через диод от напряжения на нем. Вольт-амперная характеристика диода описывает, как ток через диод изменяется при изменении напряжения на нем.

# Вольтамперная характеристика диода



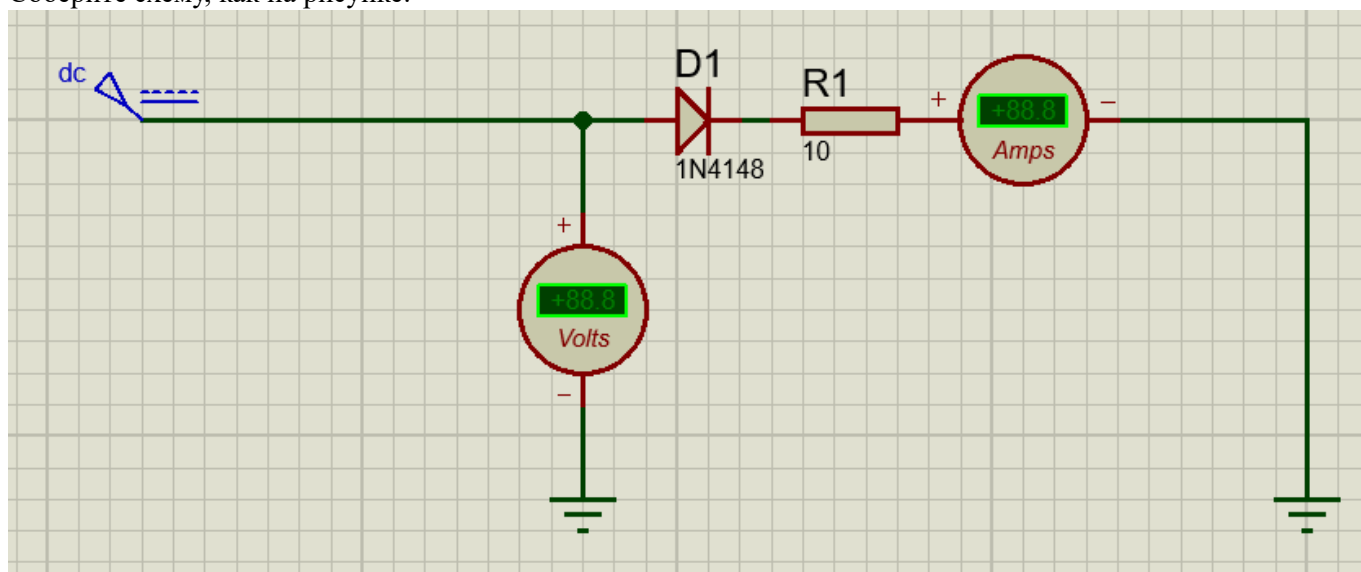
Характеристика показывает:

- ◆ что с увеличением прямого напряжения прямой ток возрастает
- ◆ увеличение обратного напряжения не влияет на обратный ток, он очень мал, но при некотором значении обратного напряжения может произойти пробой p-n перехода

Практика. Изучение ВАХ диода. Определение напряжения пробития.

## 1. Исследование ВАХ диода при прямом подключении.

Соберите схему, как на рисунке:



Диод выберите, согласно своему варианту:

№ варианта	Маркировка диода	Упробития, В
1,5,9,13	1N4001	50
2,6,10,14	1N4002	100
3,7,11,15	1N4148	75
4,8,12,16	1N4003	200

Это схема с прямым подключением диода, анод подключен к плюсу источника питания.

Изменяя напряжение на источнике питания, убедитесь, что ток изменяется пропорционально.

Заполните таблицу:

U, В	I, А
10	
20	
30	

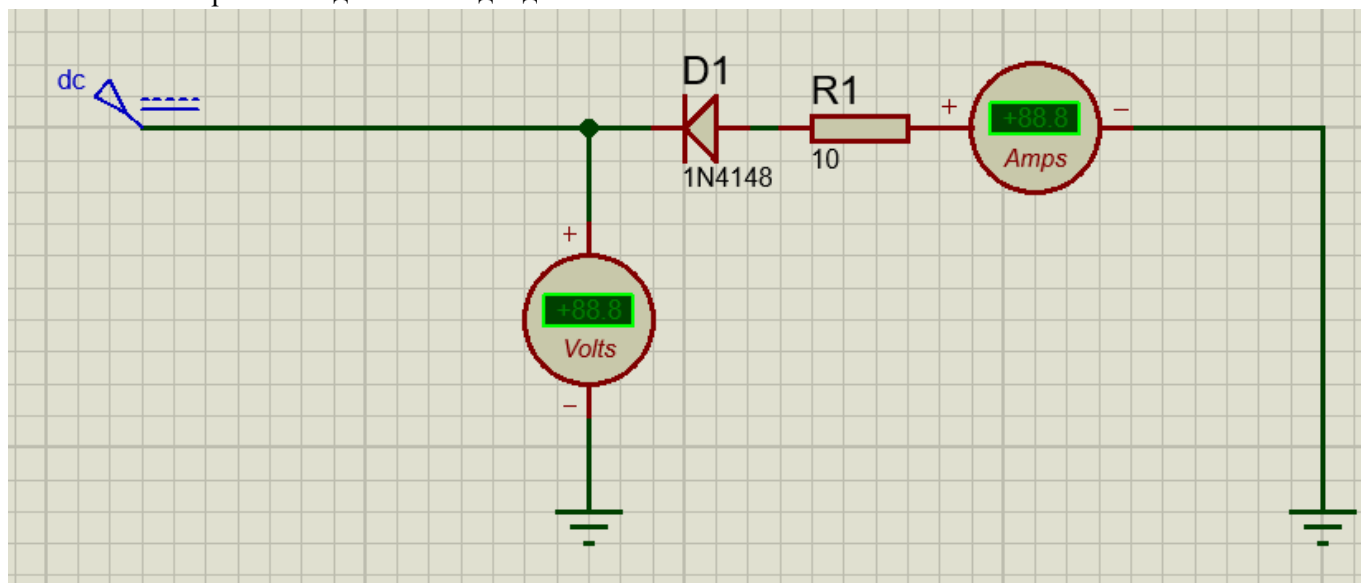
40	
50	

### 1. Исследование ВАХ диода при обратном подключении.

Определение напряжения пробоя.

Пробитие диода происходит, когда обратное напряжение на диоде превышает его напряжение пробоя. На практике пробитие диода может проявляться в виде тока, который резко возрастает при превышении напряжения пробоя.

Поменяйте полярность подключения диода:



Установите на источнике питания напряжение сначала ниже напряжения пробития на 20 вольт, затем постепенно увеличивайте на 10 вольт с каждым шагом. Определите при каком напряжении произошло пробитие

Заполните таблицу:

U, В	I, А

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- скриншоты рабочего пространства программы Proteus со схемами;
- таблицы с результатами измерений;
- выводы.