

Лекция 8

Полупроводники, р-п переход.

Параграф 2.1-2.2 учебника (книга
третья)

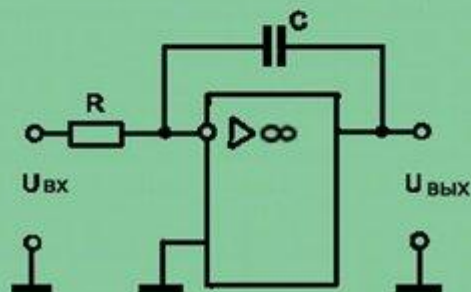
Лекция № 8 Полупроводники

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
И ЭЛЕКТРОНИКА

Книга 3

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРЕНИЯ
И ОСНОВЫ
ЭЛЕКТРОНИКИ

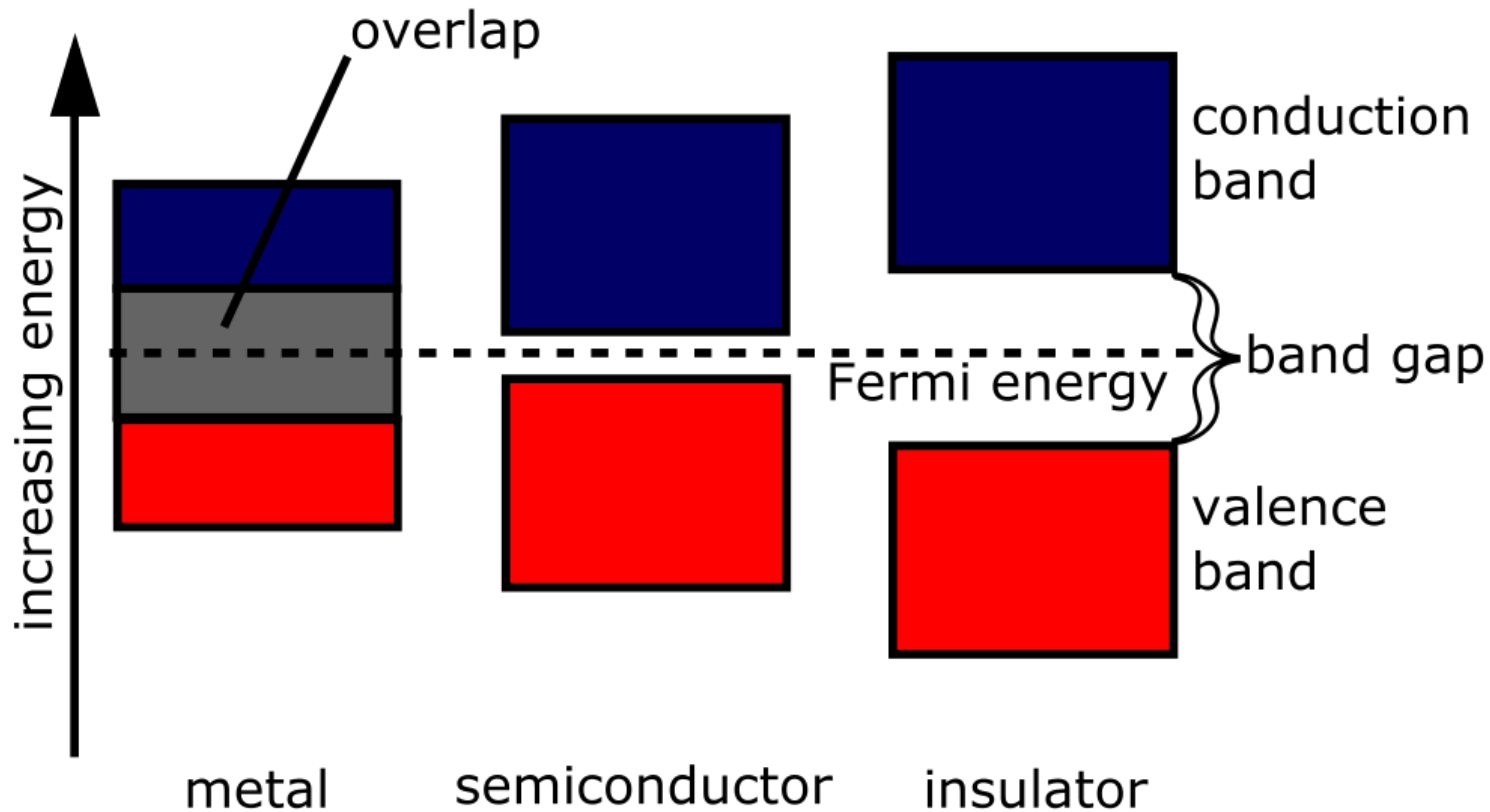
Для студентов вузов



УДК 621.3 (075.8)

Лекция № 8 Полупроводники

Ширина запрещенной зоны 0,1-3,0 эВ



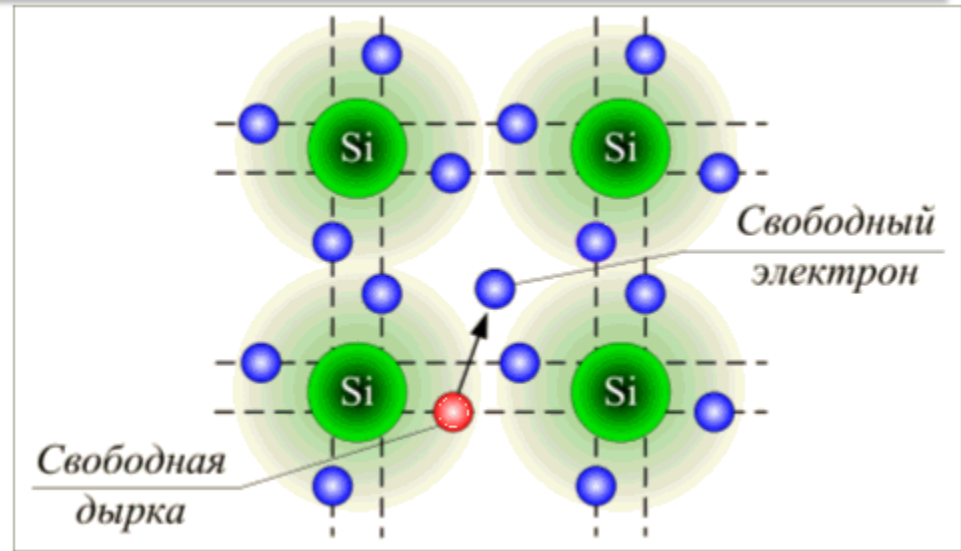
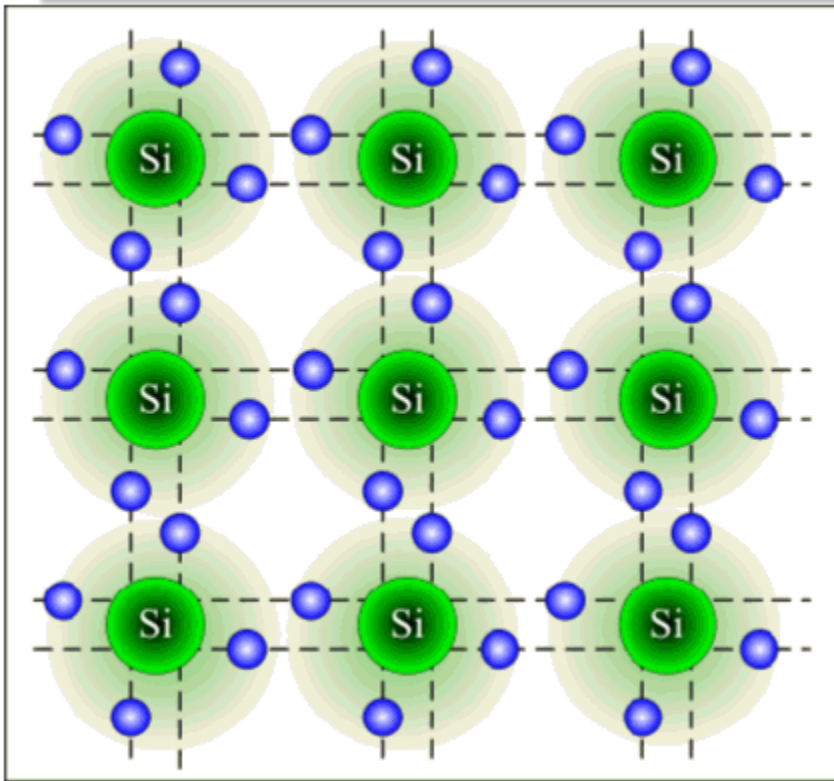
Удельное сопротивление меняется от 10^{-6} до 10^8 Ом·см

Лекция № 8 Полупроводники

Особенности полупроводников:

- С ростом температуры сопротивление снижается (у металлов наоборот)
- Электропроводность возрастает при облучении светом или жестким излучением
- Электропроводность сильно зависит от примесей

Лекция № 8 Полупроводники



Дырка - незаполненная валентная связь, которая проявляет себя как положительный заряд, численно равный заряду электрона.

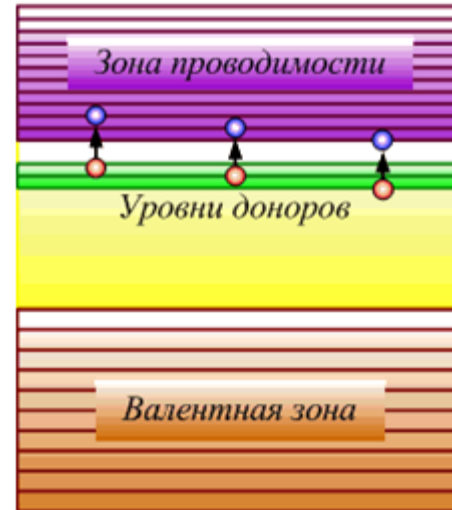
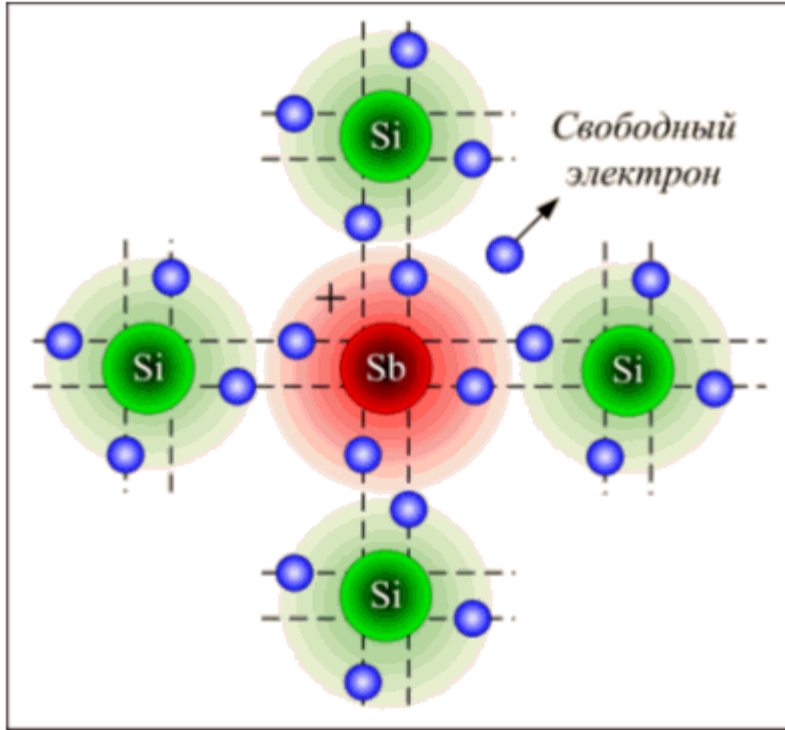
Лекция № 8 Полупроводники

Рекомбинация – уничтожения пары свободных носителей зарядов электрон-дырка путем занятия электроном валентной зоны. При рекомбинации происходит выделение энергии.

В чистом полупроводнике число электронов равно числу дырок.

Лекция № 8 Полупроводники

Полупроводник с примесью донорного типа (n-тип)

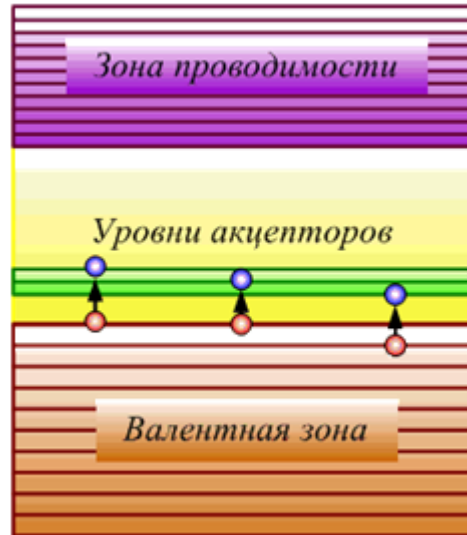
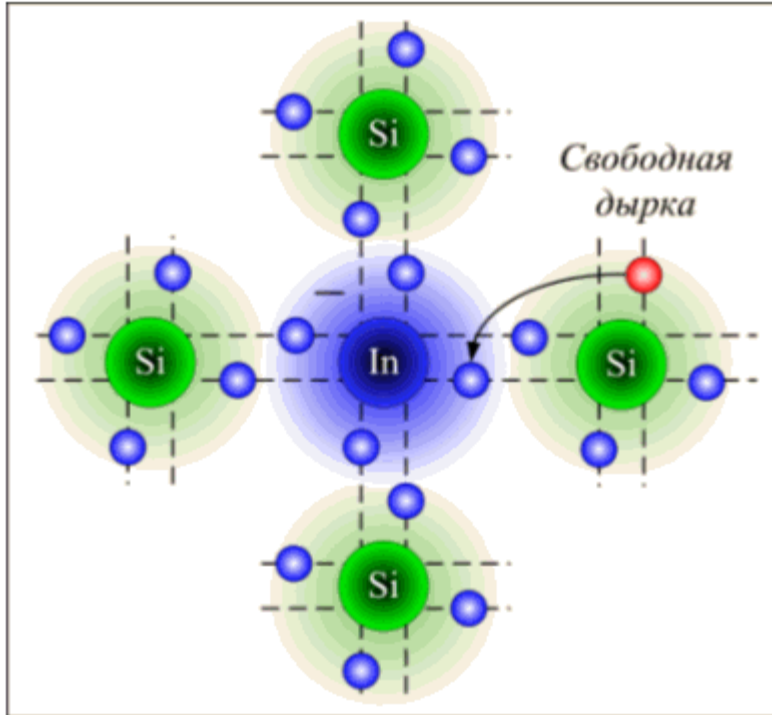


В n полупроводниках основными носителями являются свободные электроны.

Дырок мало. Есть неподвижные положительные ионы.

Лекция № 8 Полупроводники

Полупроводник с примесью акцепторного типа (р-тип)



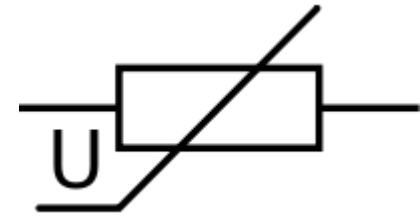
В р полупроводниках основными носителями являются дырки.

Свободных электронов мало. Есть неподвижные отрицательные ионы.

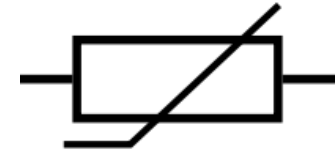
Лекция № 8 Полупроводники

Приборы на основе полупроводников:

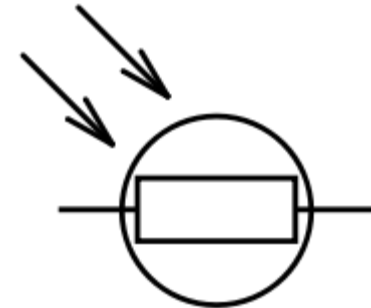
- Варистор (Нелинейный резистор)



- Терморезистор (Термистор)

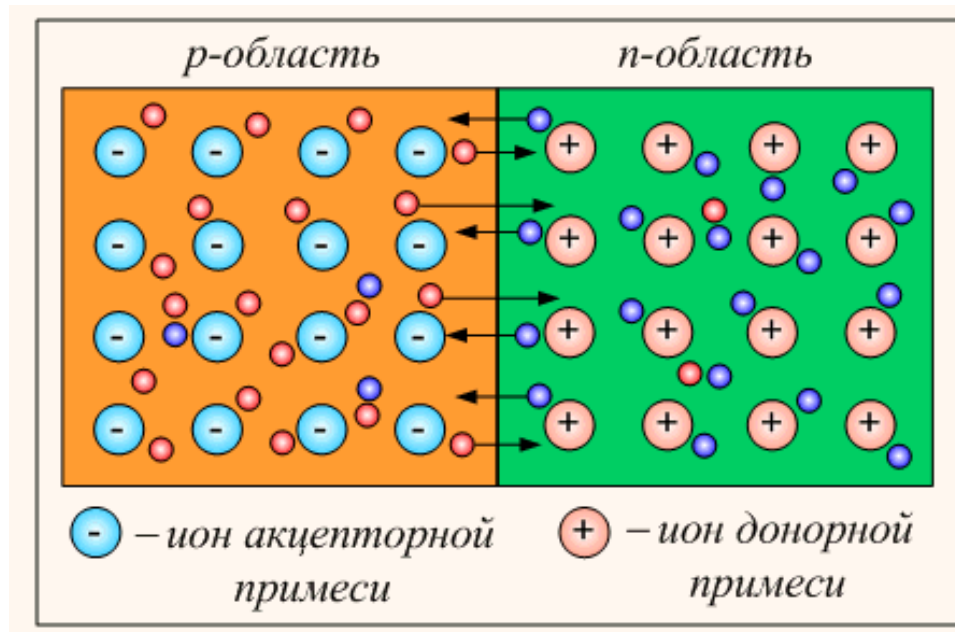


- Фоторезистор



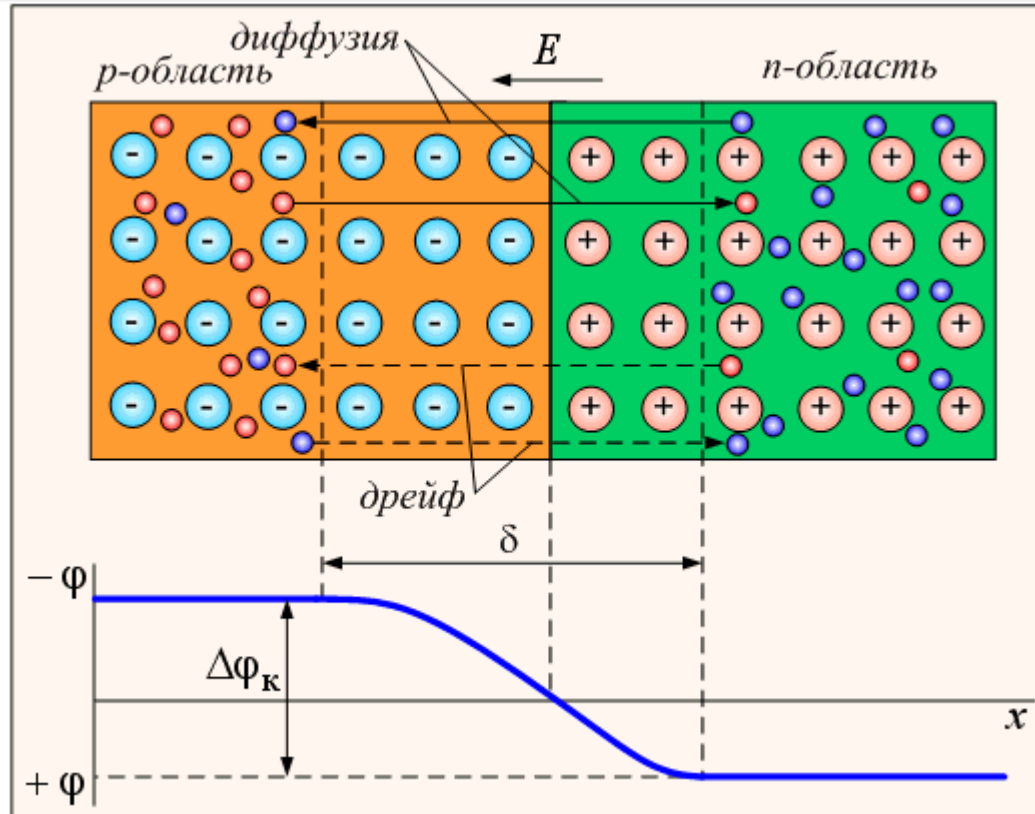
Лекция № 8 Полупроводники

Электронно-дырочный (p-n) переход



Из-за разности концентраций, происходит диффузия носителей из области с меньшей, в область с большей концентрацией. Возникает диффузный ток.

Лекция № 8 Полупроводники



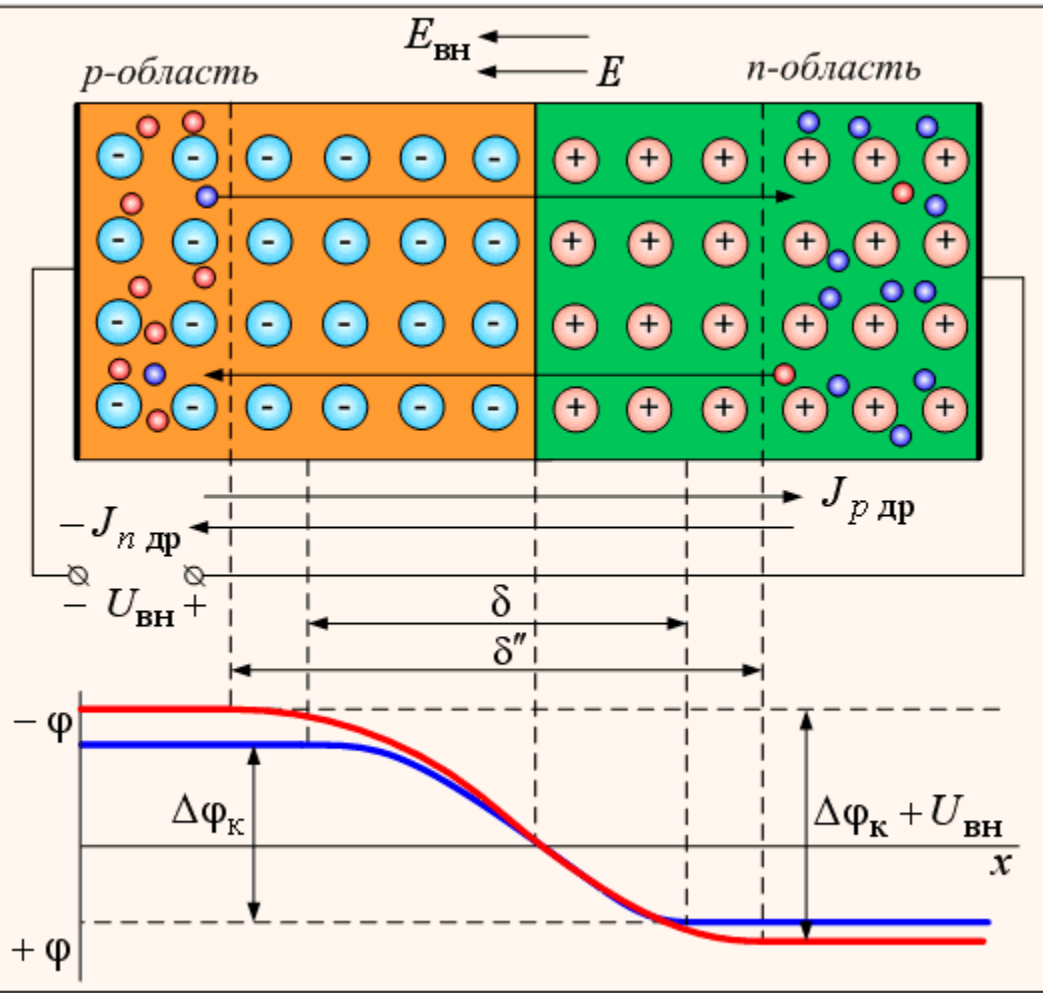
На границе из-за стационарных ионов возникает разность потенциалов $\Delta\varphi$ (потенциальный барьер), препятствующая диффузии. Возникает дрейфовый ток.

Лекция № 8 Полупроводники

Потенциальный барьер отличается большой стабильностью, и составляет для:

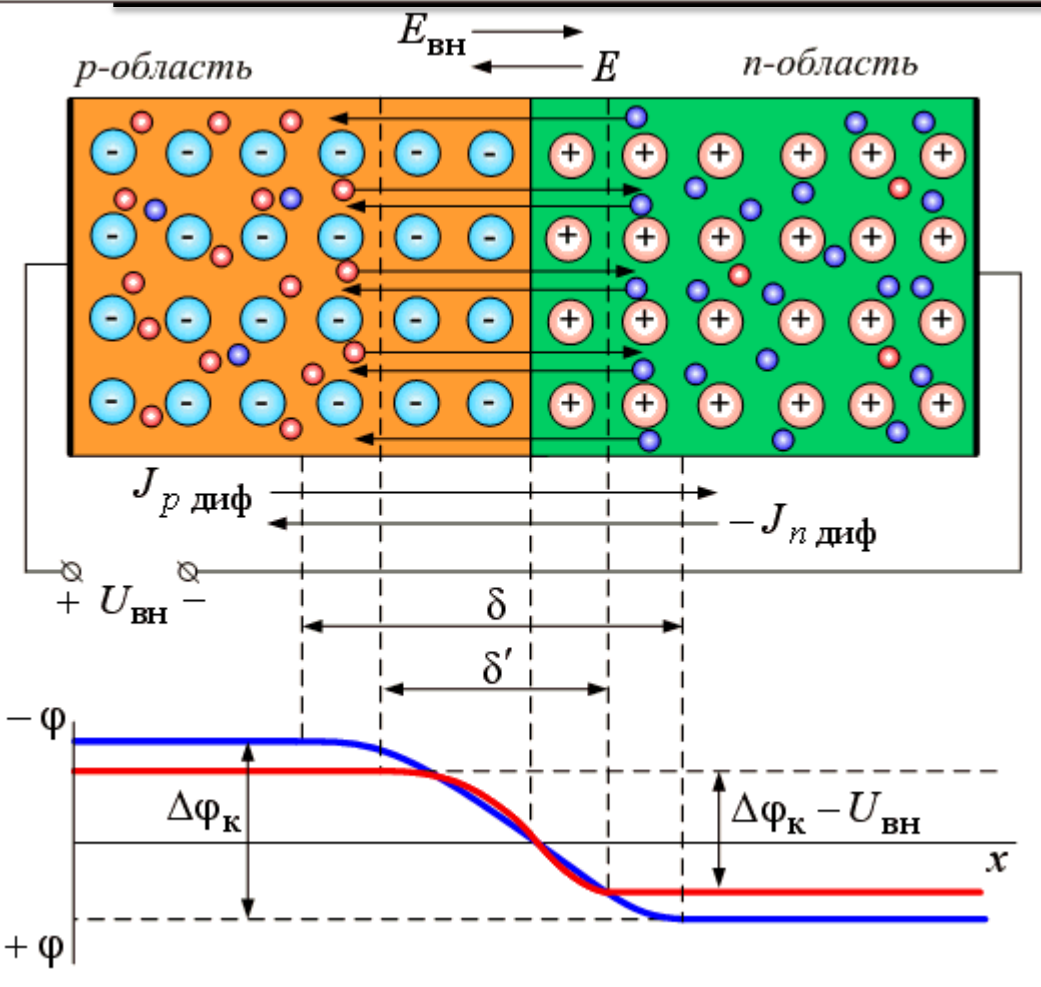
- **Германия 0,3 В**
- **Кремния 0,7 В**
- **Арсенида галлия 1.2 В**

Лекция № 8 Полупроводники



При приложении потенциала, совпадающего с потенциальны барьером, его ширина увеличивается, а диффузный ток уменьшается. Переход смещается в обратном направлении.

Лекция № 8 Полупроводники



При приложении потенциала, противоположного потенциальному барьеру, его ширина уменьшается, а диффузный ток увеличивается. Переход смещается в прямом направлении.

Лекция № 8 Полупроводники

Если внешний потенциал превышает ширину потенциального барьера, то переход открыт и носители через него могут течь без препятствий.

Если переход закрыт, то через него может протекать только небольшой (обратный) ток, обеспечиваемый неосновными носителями.

Лекция № 8 Полупроводники

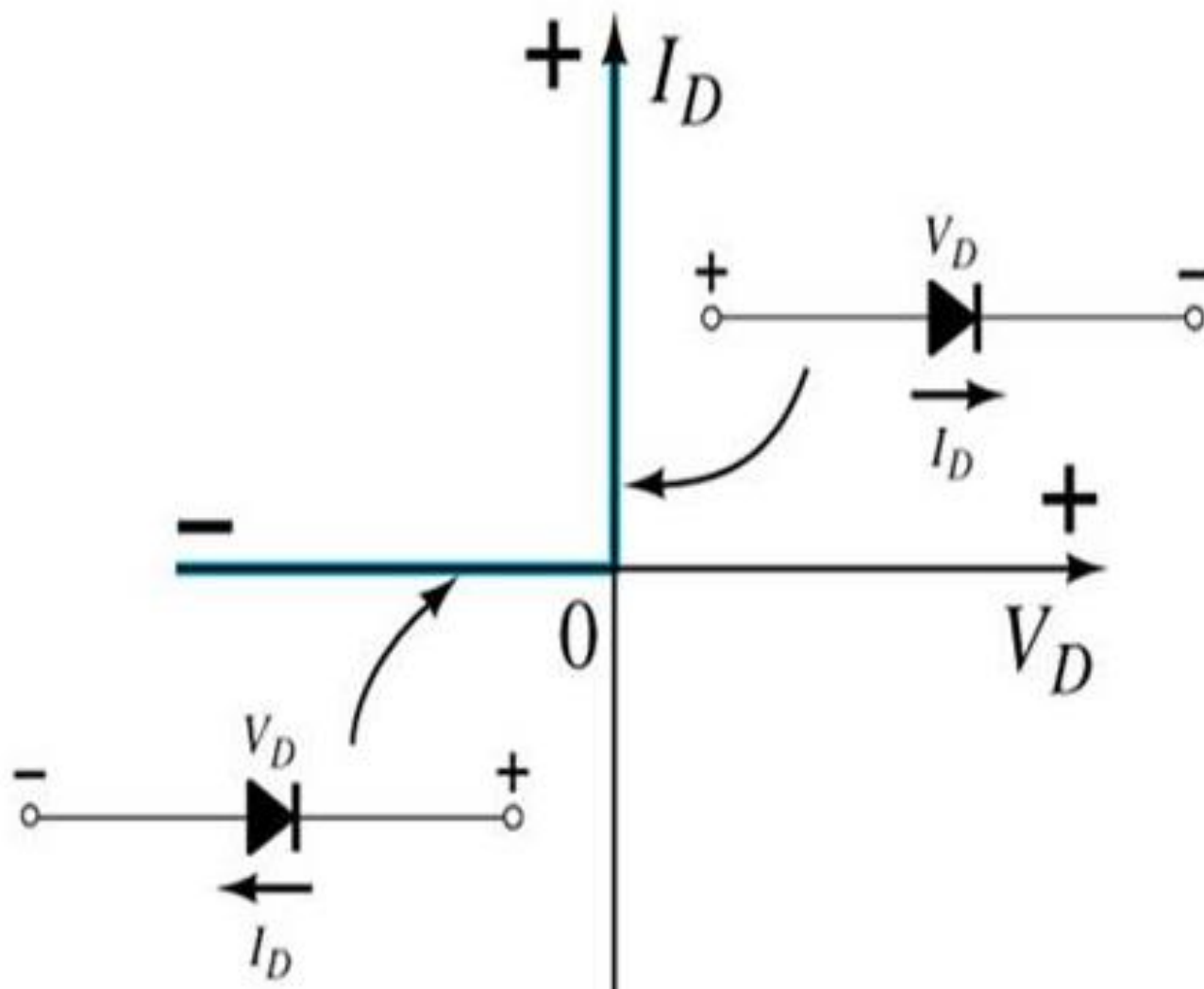
Переход Шоттки

Возникает при контакте примесного полупроводника и металла. Потенциальный барьер образуется только в полупроводнике.

Отличается от р-n перехода меньшим потенциальным барьером и малой емкостью перехода, но обладают большим обратным током.

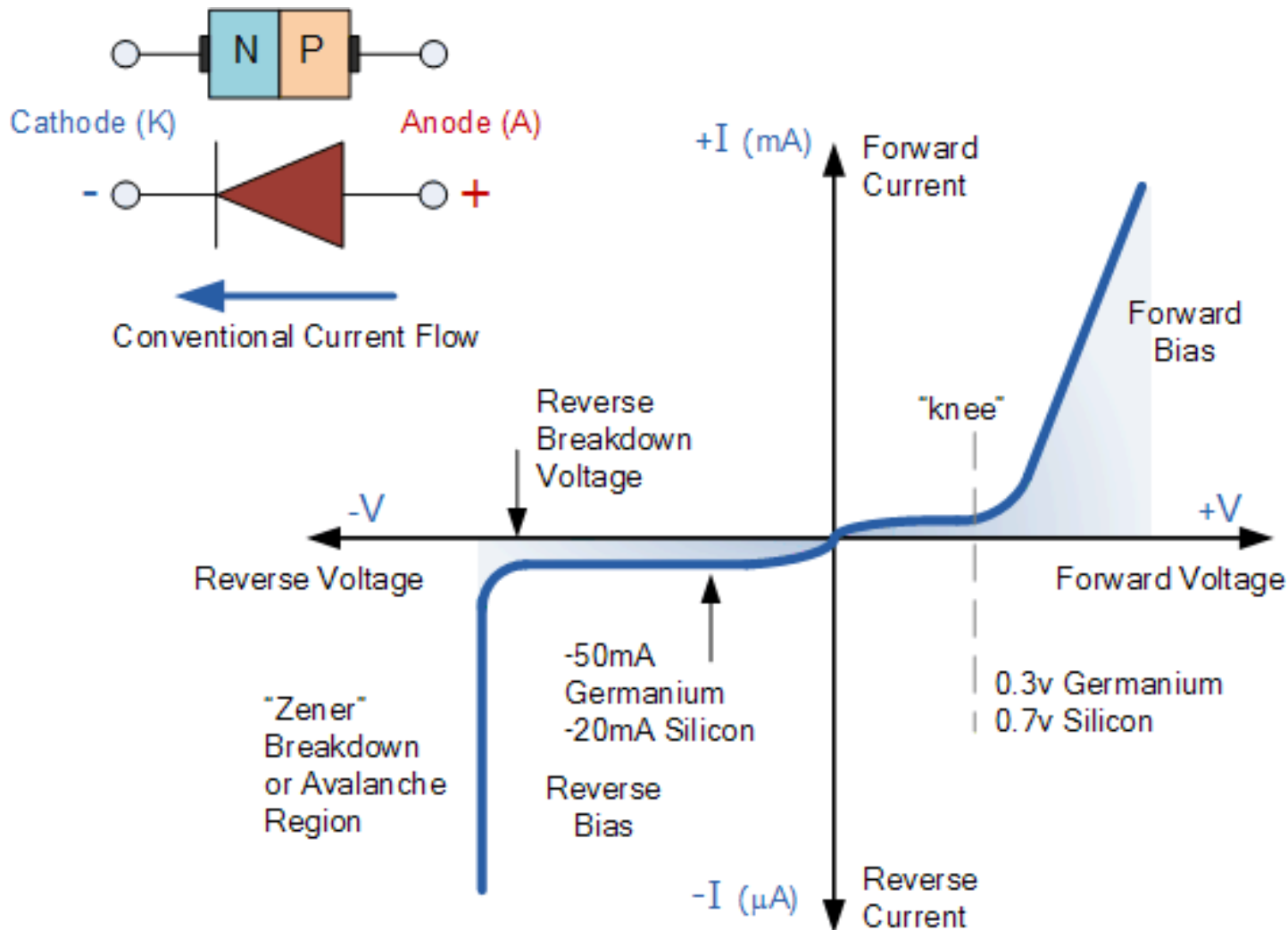
Лекция № 8 Диод

ВАХ идеального диода



Лекция № 8 Диод

ВАХ реального диода



Лекция 8

Полупроводники, р-п переход.

Параграф 2.1-2.2 учебника (книга
третья)