

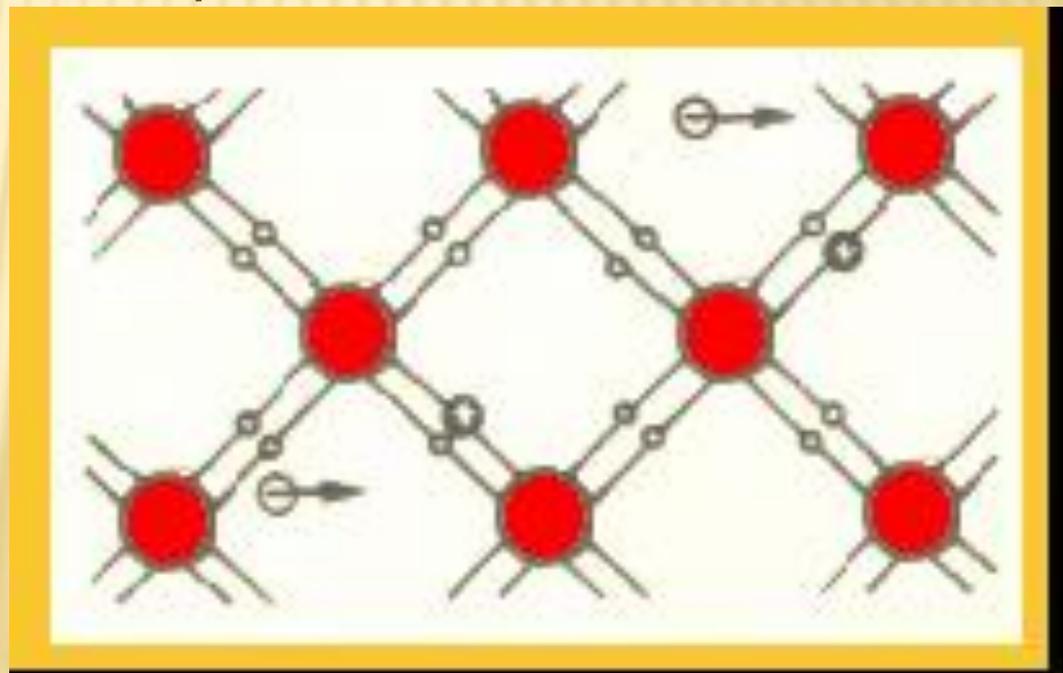
**ПОЛУПРОВОДНИКИ.
СОБСТВЕННАЯ ПРОВОДИМОСТЬ
ПОЛУПРОВОДНИКОВ.
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ
ПРИБОРЫ.**

**Задание: кратко
законспектировать
лекцию**

ОСОБЕННОСТИ И СТРОЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

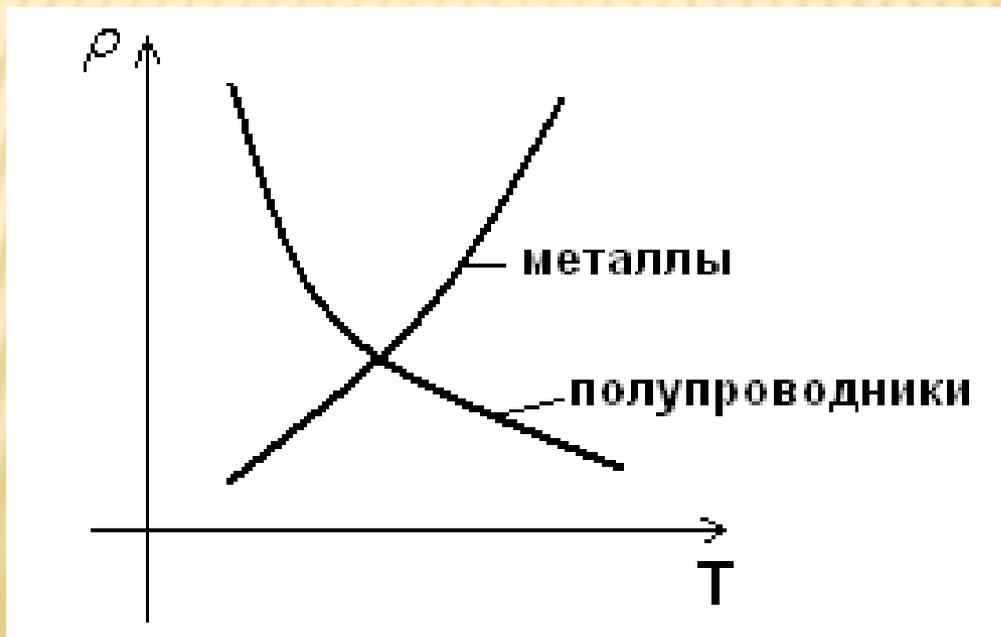
- ✘ Полупроводник — материал, который по своей удельной проводимости занимает промежуточное место между проводниками и диэлектриками и отличается от проводников сильной зависимостью удельной проводимости от концентрации примесей, температуры и воздействия различных видов излучения.

Наиболее типичными полупроводниками являются германий и кремний.



ОСОБЕННОСТИ И СТРОЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Основным свойством полупроводника является увеличение электрической проводимости с ростом температуры. Вблизи температуры абсолютного нуля полупроводники имеют свойства диэлектриков.

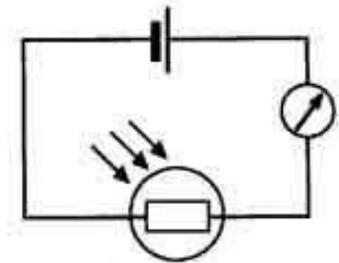


ОСОБЕННОСТИ И СТРОЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

- ✘ Кроме нагревания, разрыв ковалентных связей и возникновение собственной проводимости полупроводников могут быть вызваны освещением (фотопроводимость) и действием сильных электрических полей



Зависимость R от освещенности



Фоторезистор

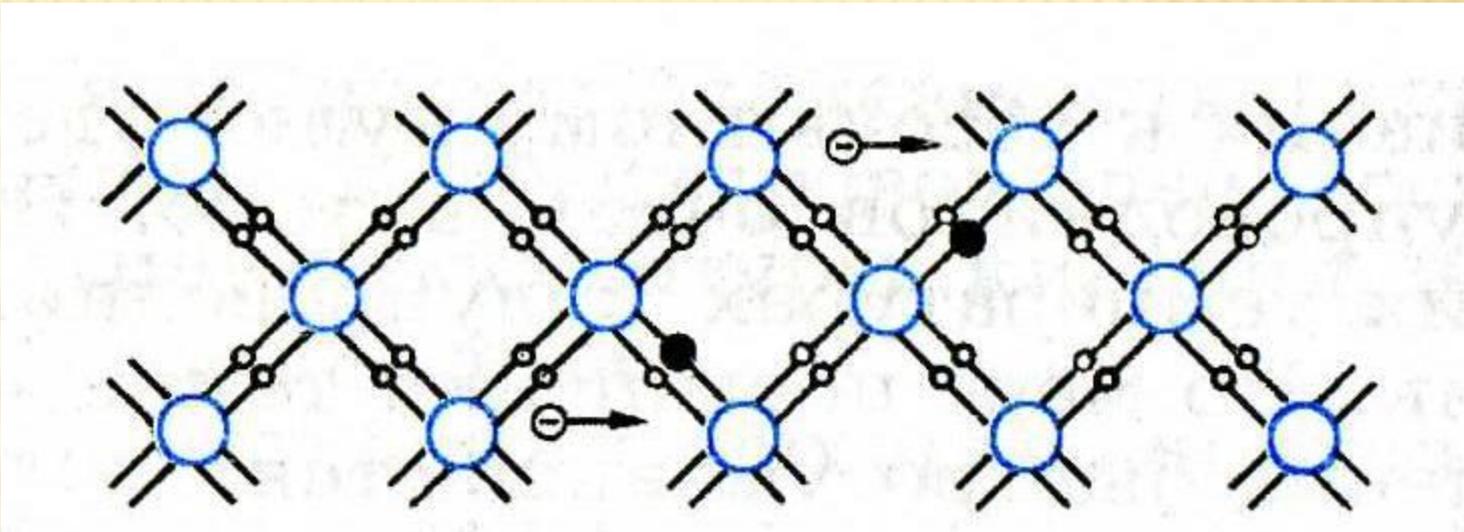
- Фотореле;
- аварийные выключатели.

ПОЛУПРОВОДНИКИ



МЕХАНИЗМ ПРОВОДИМОСТИ У ПОЛУПРОВОДНИКОВ

- ✘ Если полупроводник чистый(без примесей), то он обладает **собственной** проводимостью, которая невелика.



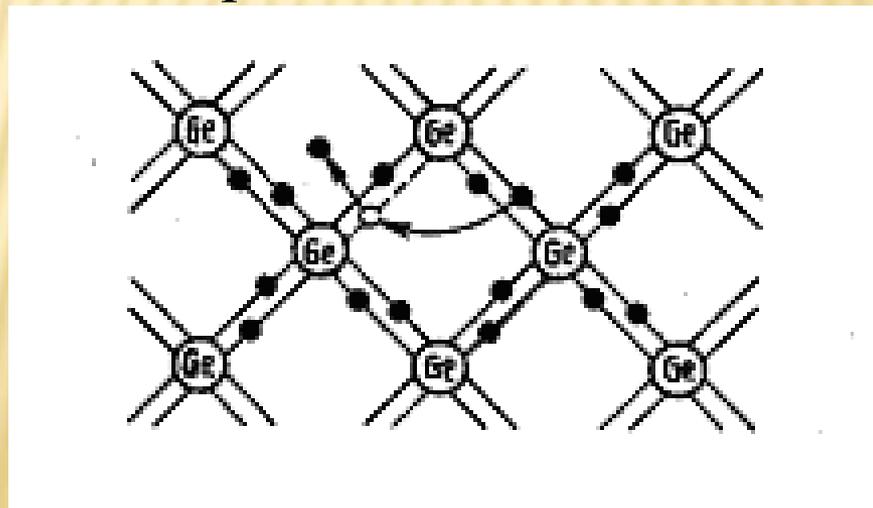
Собственная проводимость бывает двух видов:
электронная и дырочная

Электронная (проводимость "n" - типа)

При низких температурах в полупроводниках все электроны связаны с ядрами и сопротивление большое; при увеличении температуры кинетическая энергия частиц увеличивается, рвутся связи и возникают свободные электроны - сопротивление уменьшается.

Свободные электроны перемещаются противоположно вектору напряженности эл.поля.

Электронная проводимость полупроводников обусловлена наличием свободных электронов.



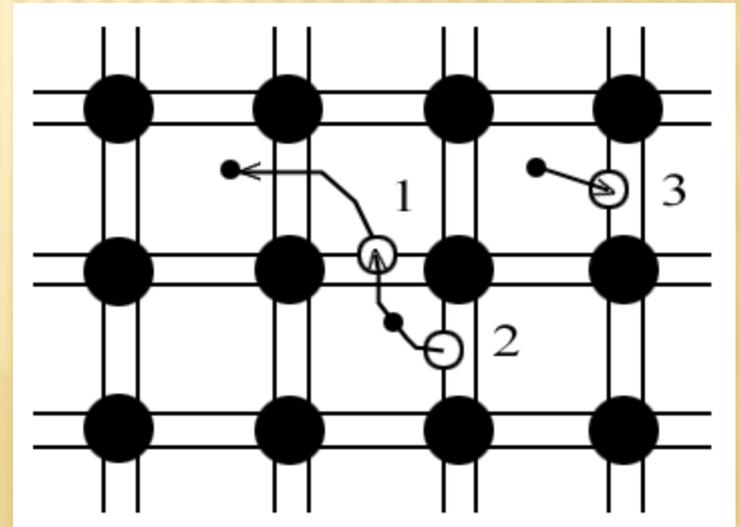
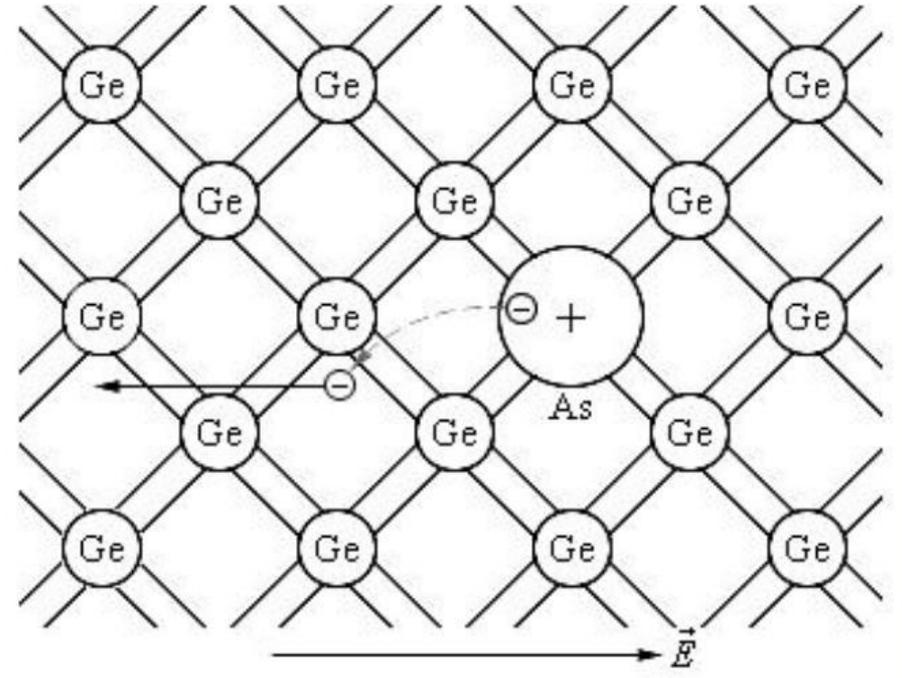
Дырочная (проводимость " p" - типа)

При увеличении температуры разрушаются ковалентные связи, осуществляемые валентными электронами, между атомами и образуются места с недостающим электроном - "дырка".

Она может перемещаться по всему кристаллу, т.к. ее место может замещаться валентными

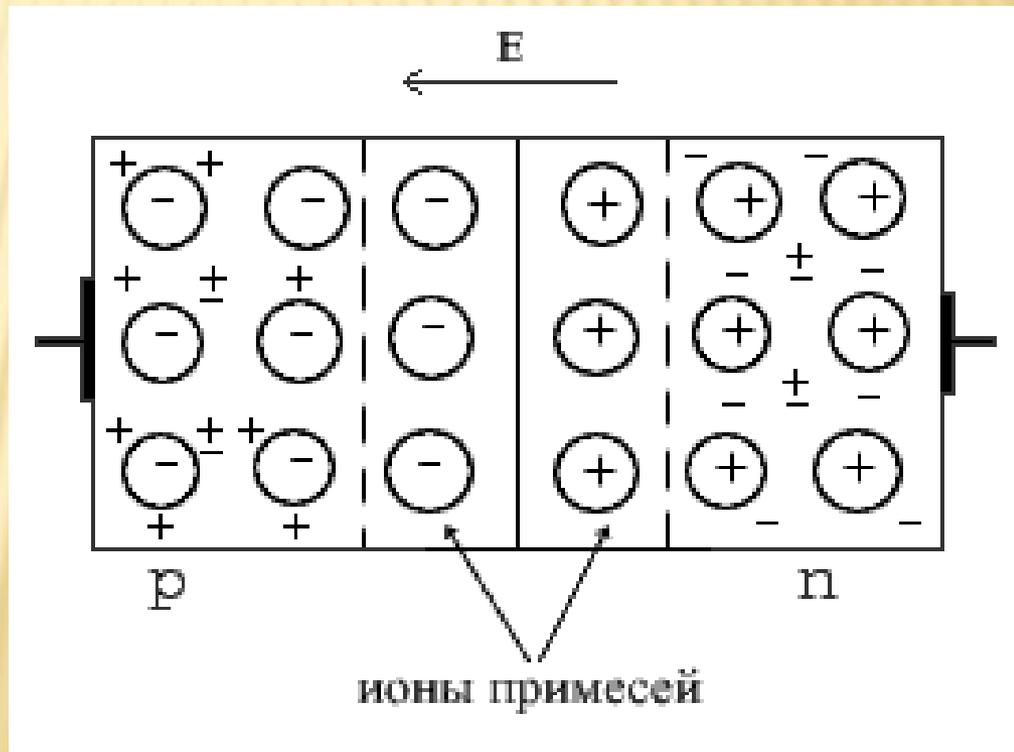
электронами. Перемещение "дырки" равноценно перемещению положительного заряда.

Перемещение дырки происходит в направлении вектора напряженности электрического поля.



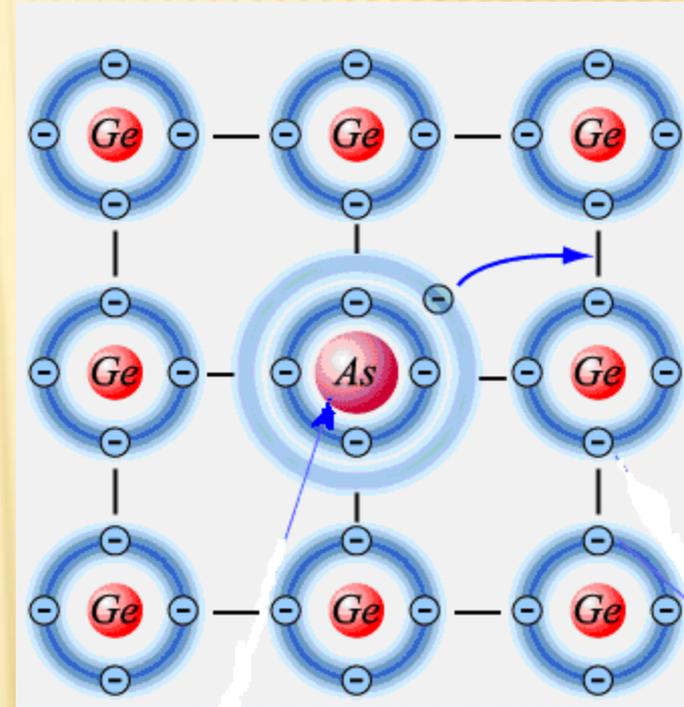
МЕХАНИЗМ ПРОВОДИМОСТИ У ПОЛУПРОВОДНИКОВ

- Общая проводимость чистого полупроводника складывается из проводимостей "р" и "n" - типов и называется электронно-дырочной проводимостью.



ПОЛУПРОВОДНИКИ ПРИ НАЛИЧИИ ПРИМЕСЕЙ

- Наличие примесей сильно увеличивает проводимость. При изменении концентрации примесей изменяется число носителей эл.тока - электронов и дырок.
- Возможность управления током лежит в основе широкого применения полупроводников.

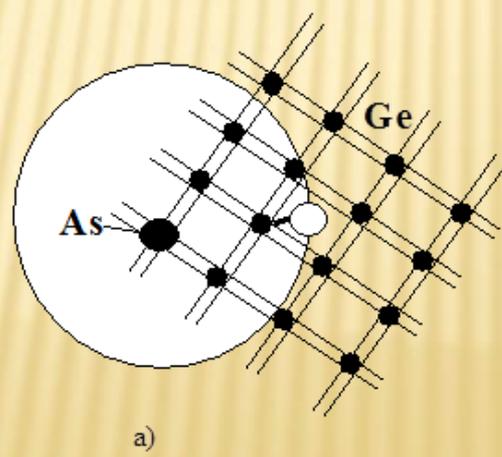


Донорные примеси (отдающие)

- являются дополнительными поставщиками электронов в кристаллы полупроводника, легко отдают электроны и увеличивают число свободных электронов в полупроводнике.

Это проводники " n " - типа, т.е. полупроводники с донорными примесями, где основной носитель заряда - электроны, а неосновной - дырки.

Такой полупроводник обладает электронной примесной проводимостью.



а)

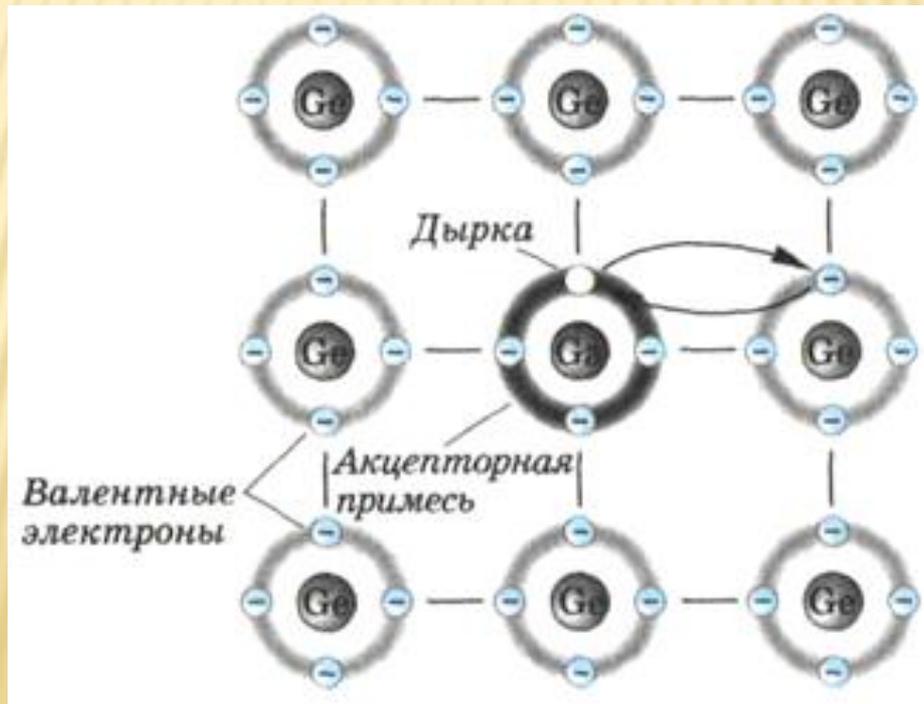


б)

Акцепторные примеси (принимающие)

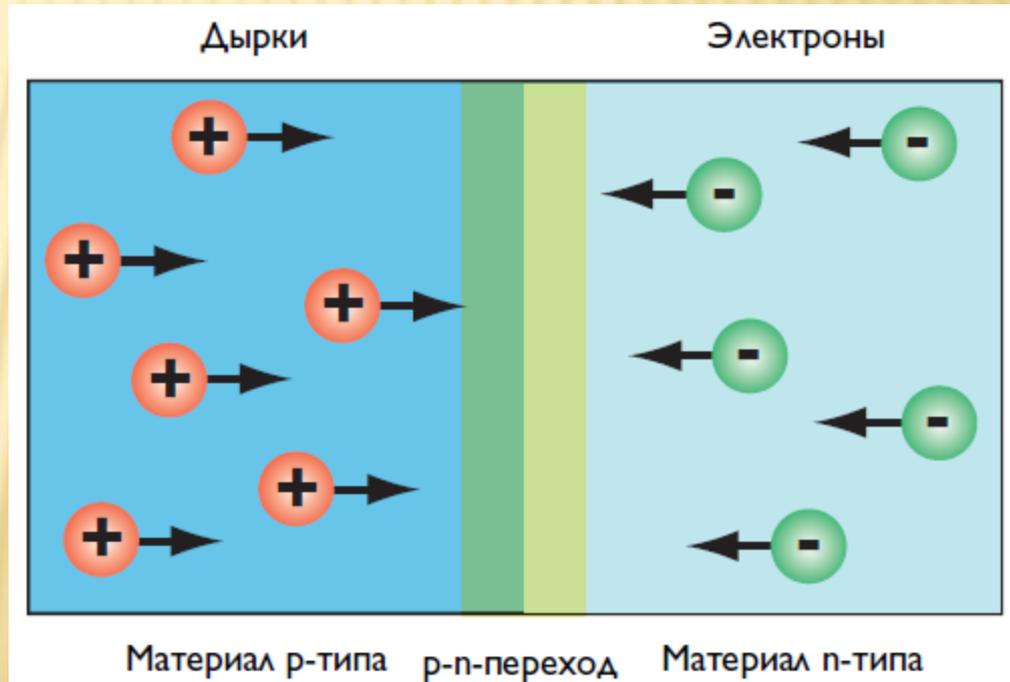
- создают "дырки" , забирая в себя электроны.

Это полупроводники " р "- типа, т.е. полупроводники с акцепторными примесями, где основной носитель заряда - дырки, а неосновной - электроны. Такой полупроводник обладает дырочной примесной проводимостью.



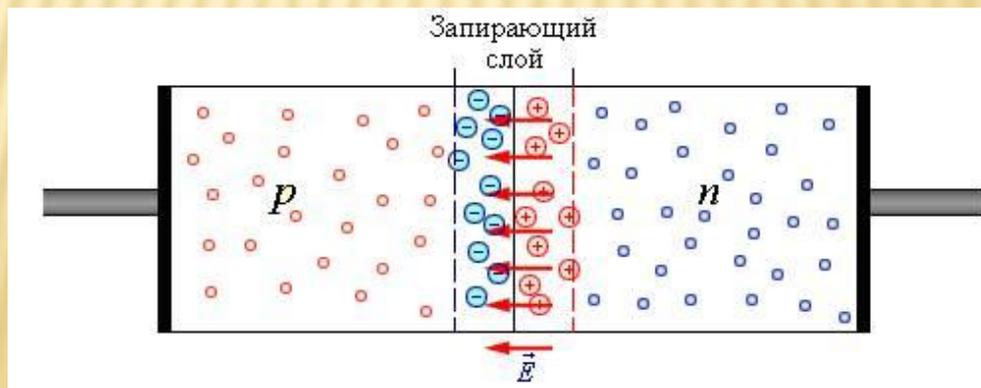
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА "P-N" ПЕРЕХОДА

- ✗ "p-n" переход (или электронно-дырочный переход) - область контакта двух полупроводников, где происходит смена проводимости с электронной на дырочную (или наоборот).

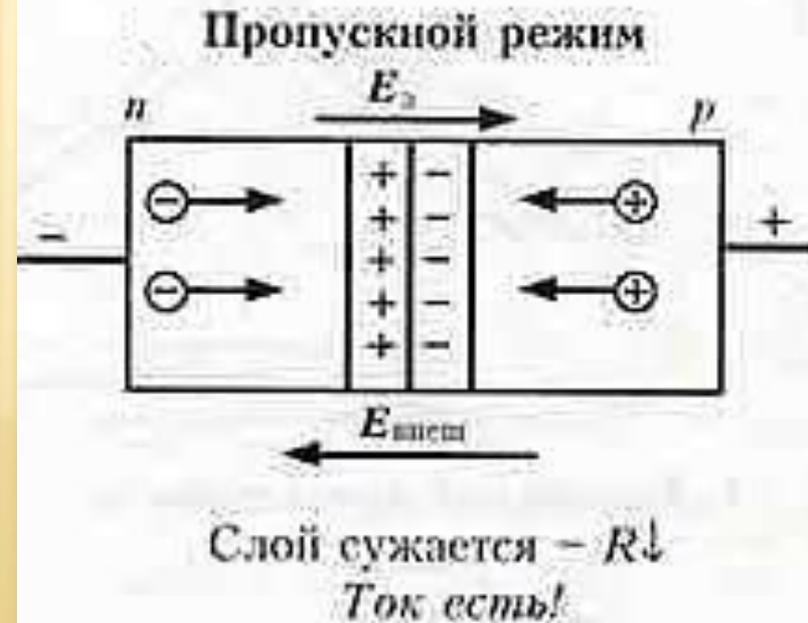
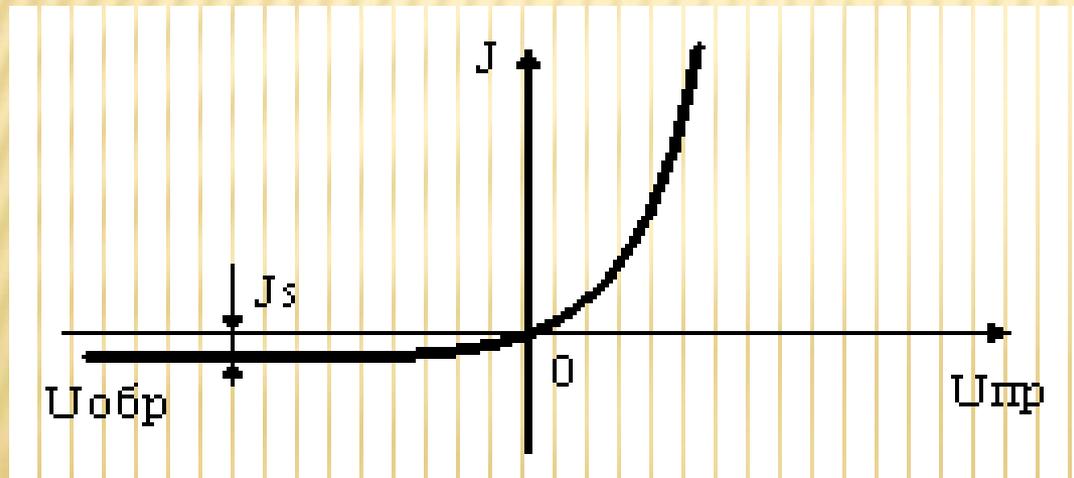


ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА "P-N" ПЕРЕХОДА

- ✘ В кристалле полупроводника введением примесей можно создать такие области. В зоне контакта двух полупроводников с различными проводимостями будет проходить взаимная диффузия. электронов и дырок и образуется запирающий электрический слой. Электрическое поле запирающего слоя препятствует дальнейшему переходу электронов и дырок через границу. Запирающий слой имеет повышенное сопротивление по сравнению с другими областями полупроводника.

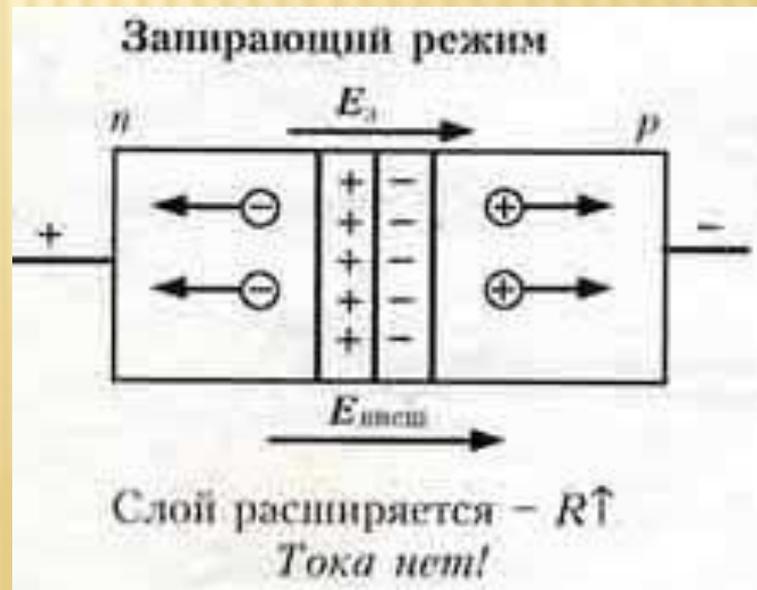


✘ Внешнее электрическое поле влияет на сопротивление запирающего слоя. При прямом (пропускном) направлении внешнего эл. поля эл. ток проходит через границу двух полупроводников. Т.к. электроны и дырки движутся навстречу друг другу к границе раздела, то электроны, переходя границу, заполняют дырки. Толщина запирающего слоя и его сопротивление непрерывно уменьшаются.



- ✘ При запирающем (обратном) направлении внешнего электрического поля электрический ток через область контакта двух полупроводников проходить не будет. Т.к. электроны и дырки перемещаются от границы в противоположные стороны, то запирающий слой утолщается, его сопротивление.

Таким образом, электронно-дырочный переход обладает односторонней проводимостью.



ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ

- ✘ Полупроводник с одним "р-п" переходом называется полупроводниковым диодом.
- ✘ Полупроводниковые диоды основные элементы выпрямителей переменного тока.

