



# ПРЕЗЕНТАЦИЯ НА ТЕМУ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ПОЛУПРОВОДНИКАХ»

Работу выполняла:  
Прилюдько Оксана

# Электрический ток может протекать в пяти различных средах:

- Металлах
- Жидкостях
- Газах
- Полупроводниках
- Вакууме



- **Полупроводники** - твердые вещества, проводимость которых зависит от внешних условий (в основном от нагревания и от освещения).
- **Полупроводниками** назвали класс веществ, у которых с повышением температуры увеличивается проводимость, уменьшается электрическое сопротивление. Этим полупроводники принципиально отличаются от металлов.



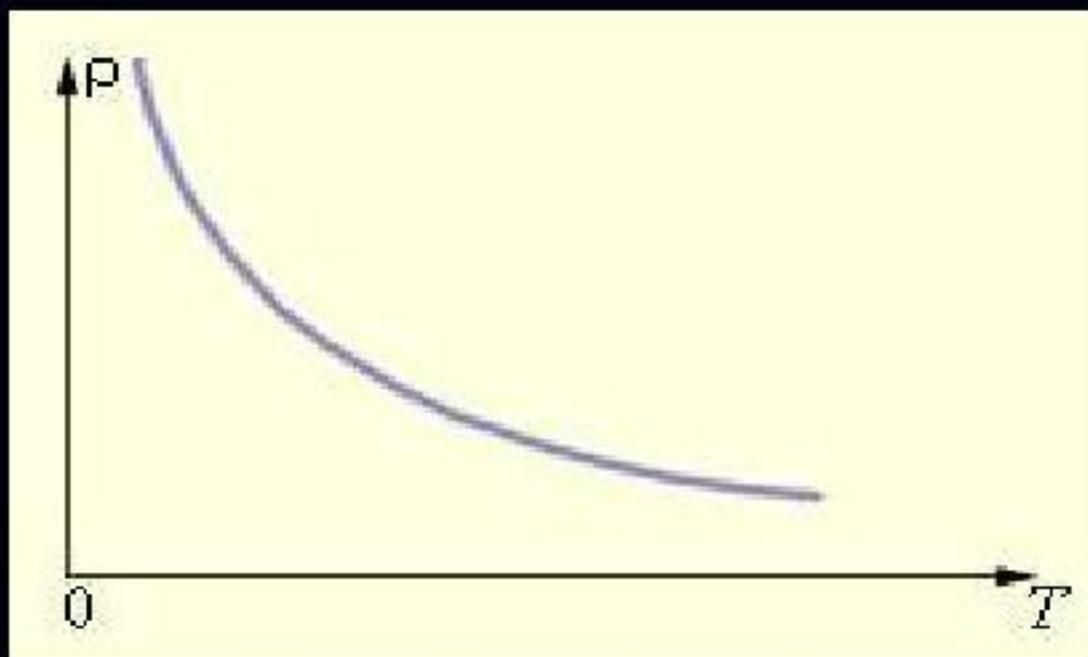
Монокристаллический кремний



- При нагревании или освещении некоторые электроны приобретают возможность свободно перемещаться внутри кристалла, так что при приложении электрического поля возникает направленное перемещение электронов.
- полупроводники представляют собой нечто среднее между проводниками и изоляторами.



- С понижением температуры сопротивление металлов падает. У полупроводников, напротив, с понижением температуры сопротивление возрастает и вблизи абсолютного нуля они практически становятся изоляторами.
- Зависимость удельного сопротивления  $\rho$  чистого полупроводника от абсолютной температуры  $T$ .

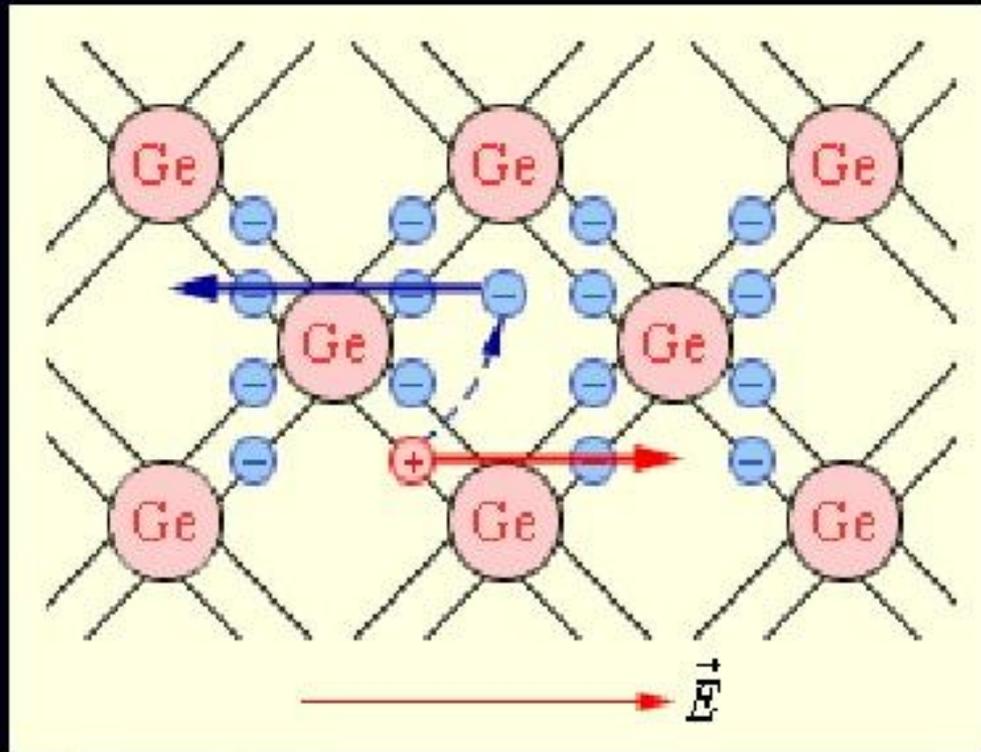


# Собственная проводимость ПОЛУПРОВОДНИКОВ

- Атомы германия имеют четыре слабо связанных электрона на внешней оболочке. Их называют **валентными электронами**. В кристаллической решетке каждый атом окружен четырьмя ближайшими соседями. Связь между атомами в кристалле германия является **ковалентной**, т. е. осуществляется парами валентных электронов. Каждый валентный электрон принадлежит двум атомам. Валентные электроны в кристалле германия гораздо сильнее связаны с атомами, чем в металлах; поэтому концентрация электронов проводимости при комнатной температуре в полупроводниках на много порядков меньше, чем у металлов. Вблизи абсолютного нуля температуры в кристалле германия все электроны заняты в образовании связей. Такой кристалл электрического тока не проводит.



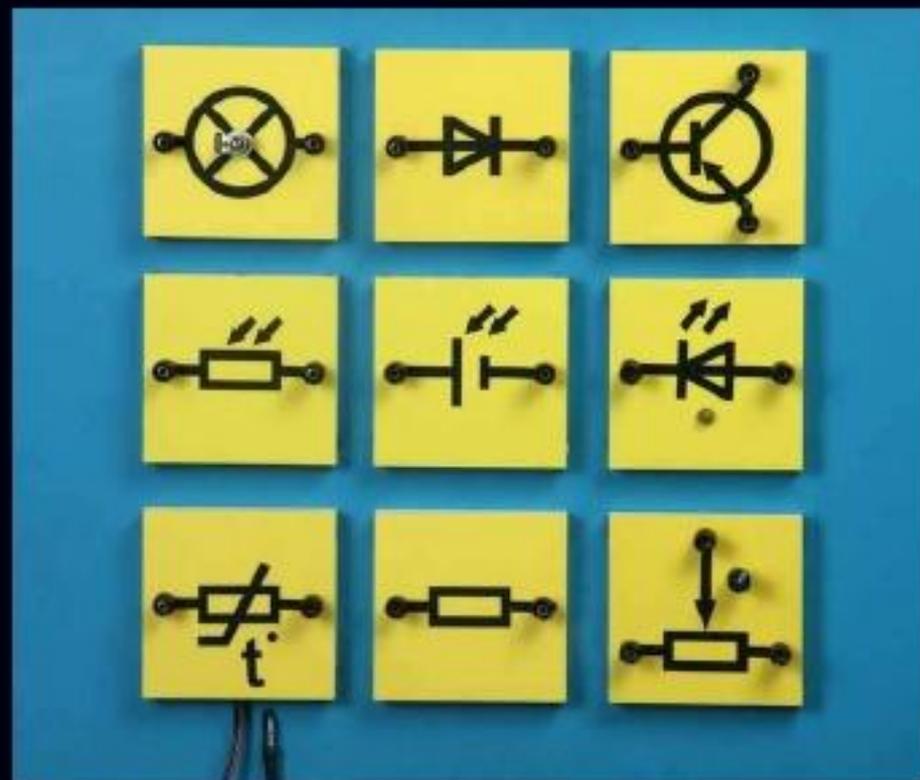
# Образование электронно-дырочной пары



- При повышении температуры или увеличении освещенности некоторая часть валентных электронов может получить энергию, достаточную для разрыва ковалентных связей. Тогда в кристалле возникнут свободные электроны (электроны проводимости). Одновременно в местах разрыва связей образуются вакансии, которые не заняты электронами. Эти вакансии получили название «**дырок**».

# Примесная проводимость ПОЛУПРОВОДНИКОВ

- Проводимость полупроводников при наличии примесей называется примесной проводимостью. Различают два типа примесной проводимости – **электронную** и **дырочную** проводимости.



## Электронная и дырочная проводимости.

- Если примесь имеет валентность большую, чем чистый полупроводник, то появляются свободные электроны. Проводимость – **электронная**, примесь **донорная**, полупроводник **n – типа**.
- Если примесь имеет валентность меньшую, чем чистый полупроводник, то появляются разрывы связей – дырки. Проводимость – **дырочная**, примесь **акцепторная**, полупроводник **p – типа**.



## Выводы:

- 1. носители заряда – электроны и дырки;
- 2. процесс образования носителей заряда – нагревание, освещение или внедрение примесей;
- 3. закон Ома не выполняется;
- 4. техническое применение – электроника.

