

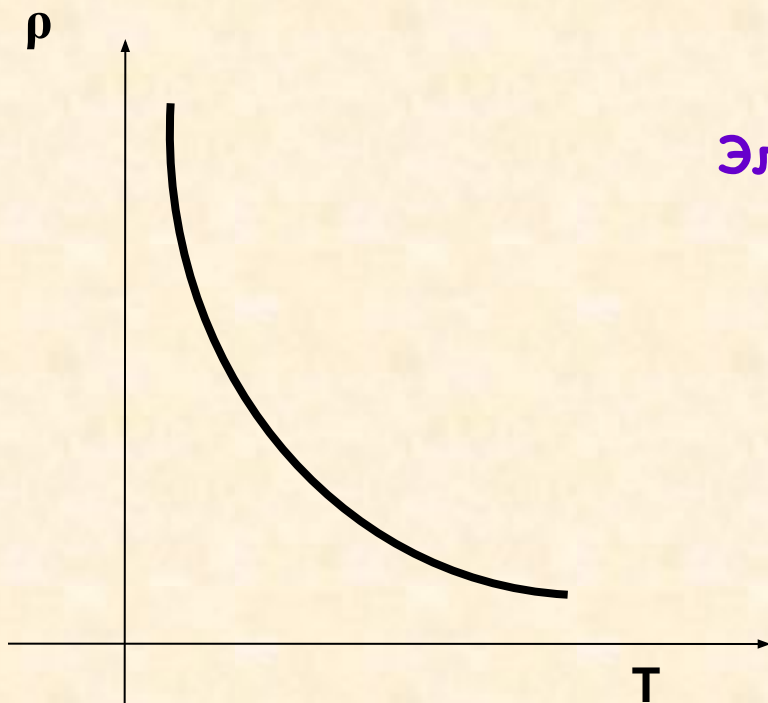
# ТОК В ПОЛУПРОВОДНИКАХ



# ПЛАН

1. Полупроводники. Собственная проводимость полупроводников.
2. Примесная проводимость полупроводников.
3. Полупроводниковый диод

Полупроводники - твердые вещества, свойства которых изменяются в широких пределах под действием внешних воздействий (нагревание, освещение и др.)



Элементы:

- ◆ Si
- ◆ Ge
- ◆ As
- ◆ Se
- ◆ Te

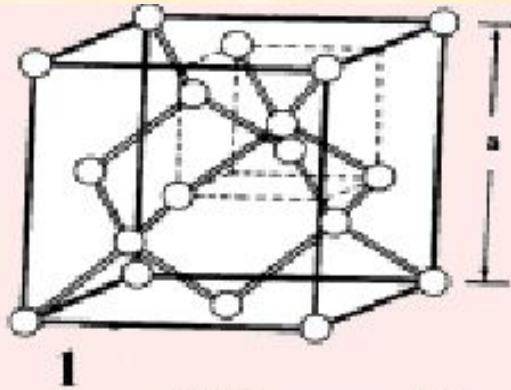
Химические соединения:

- ◆ оксиды ( $\text{Cu}_2\text{O}$ )
- ◆ сульфиды
- ◆ селениды
- ◆ соединения

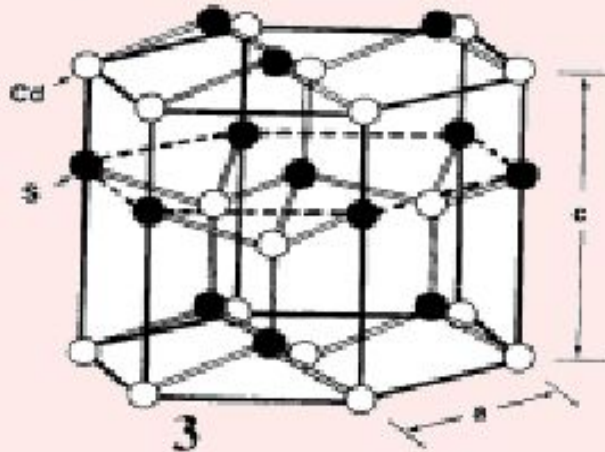
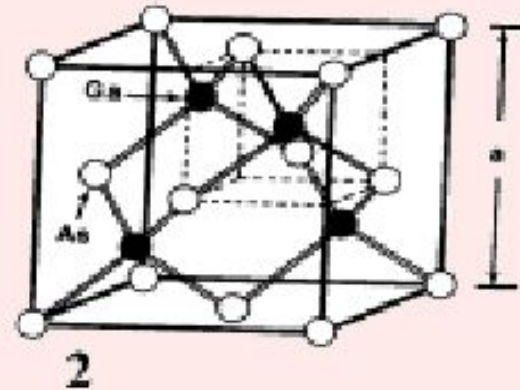
химических элементов

# Четыре основные кристаллические структуры полупроводников

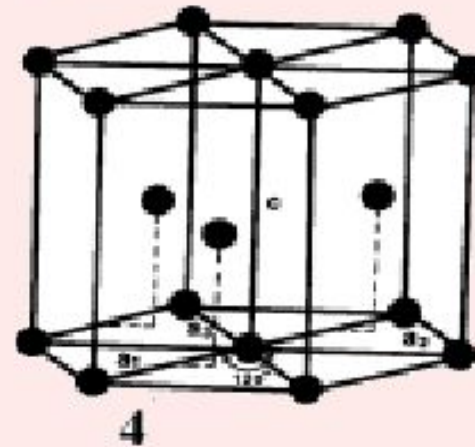
1. Структура алмаза



2. Цинковая обманка (сфалерит)



3. Структура вюрцита

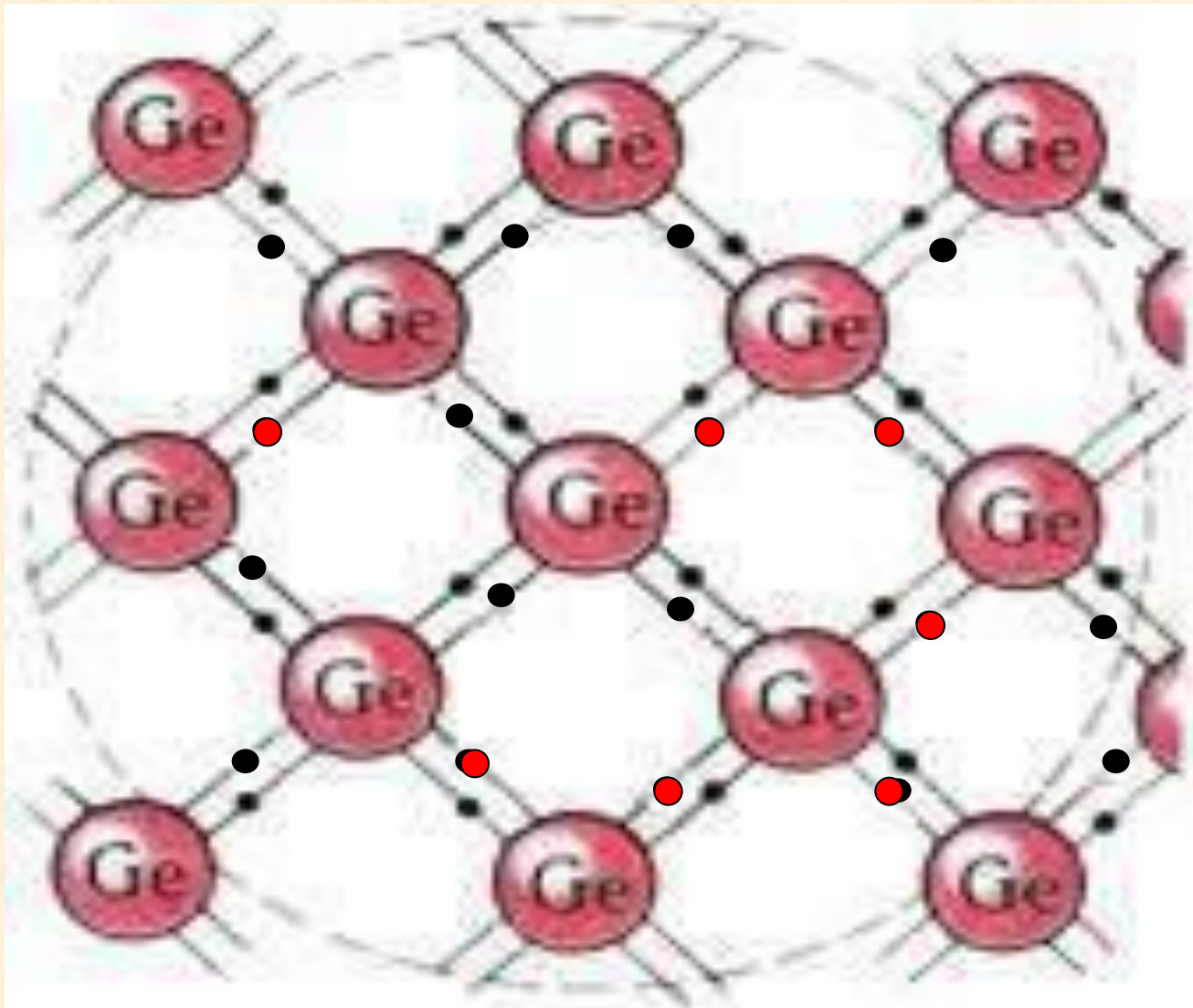


4. Гексагональная плотноупакованная структура

## Свободные носители заряда в полупроводниках – электроны и дырки

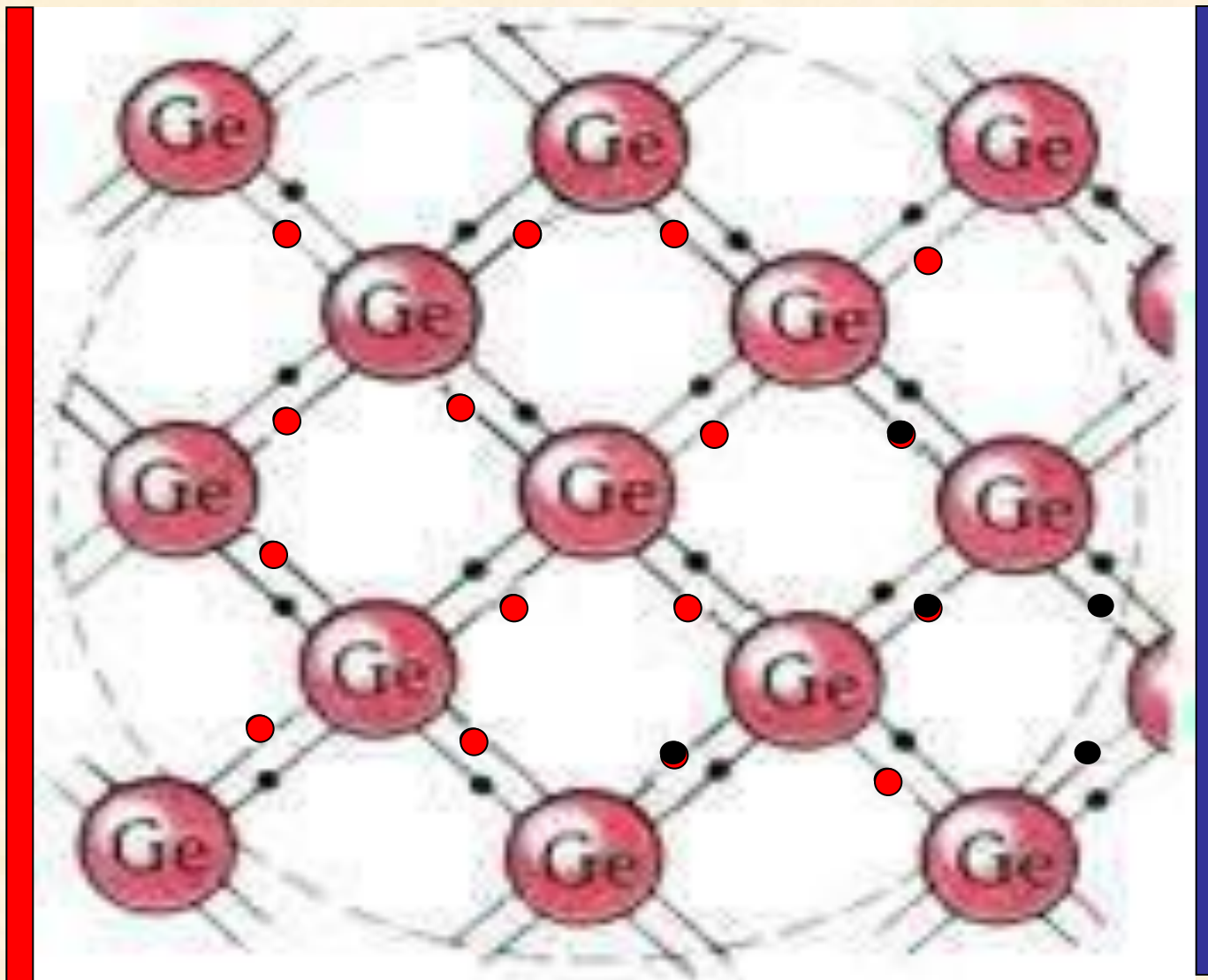
- **Дырка** – вакантное электронное состояние
- в полупроводнике, обладающее **положительным зарядом**. Дырка может перемещаться и участвовать в образовании тока.
- **Электронная проводимость** – проводимость, осуществляемая электронами.
- **Дырочная проводимость** – проводимость, осуществляемая дырками

# Собственная проводимость полупроводников



Ge  
Si  
InSb  
GaAs  
CdS

## Собственная проводимость полупроводников





**Терморезистор**  
(используется  
зависимость  
сопротивления от  
температуры)

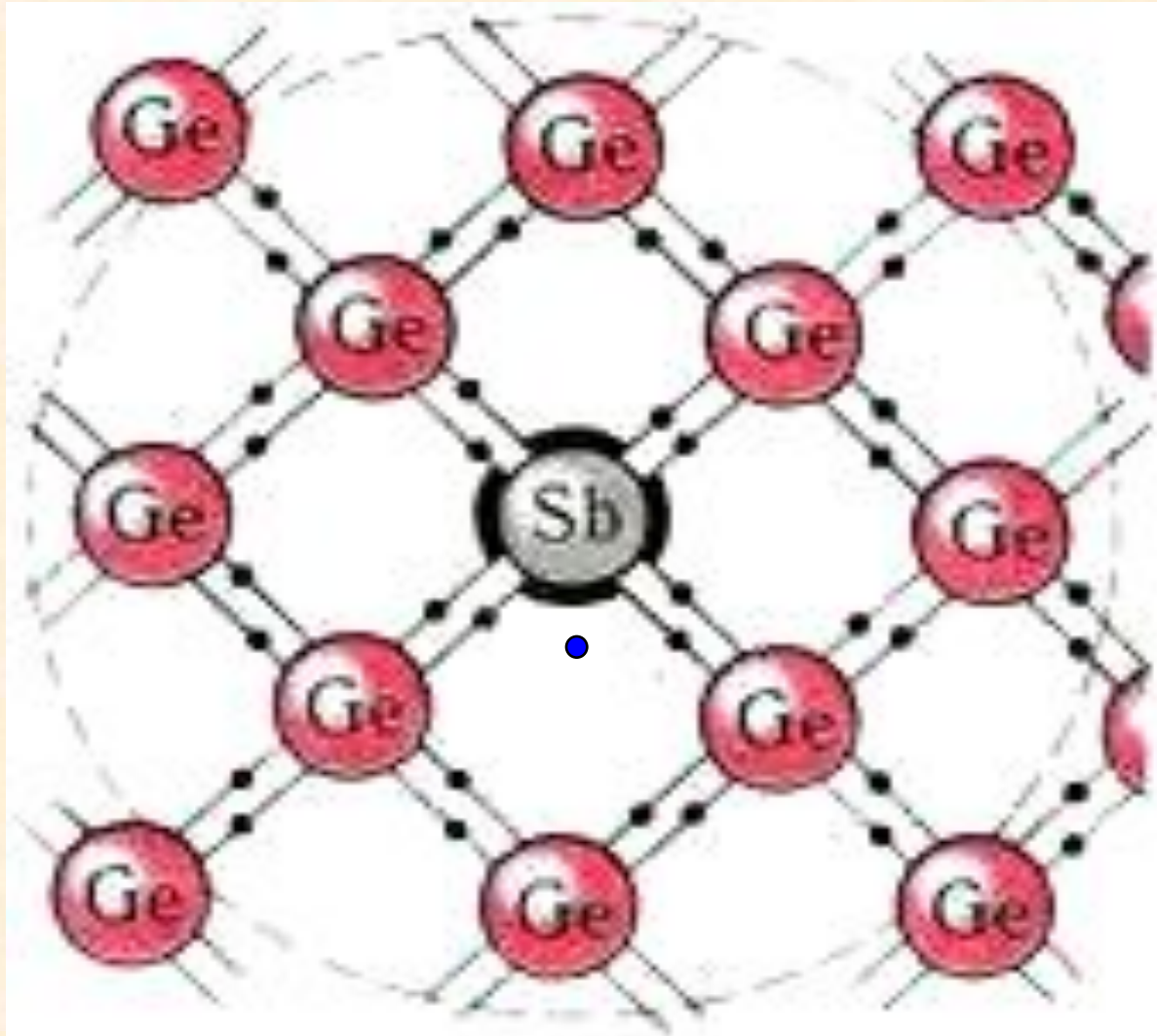


**Фоторезистор**  
(используется  
зависимость  
сопротивления от  
освещения)



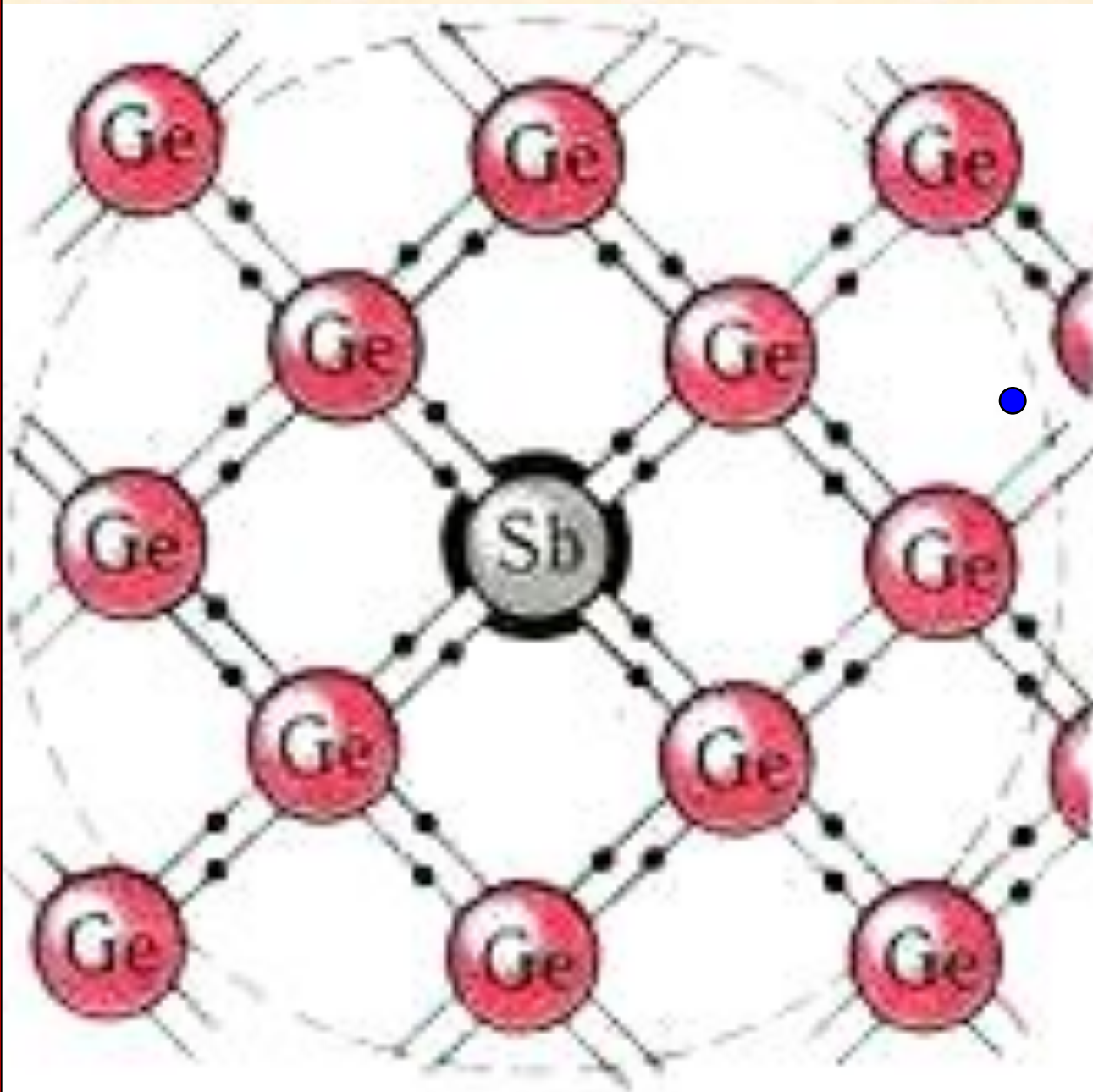
# Примесная проводимость полупроводников

## Проводимость n-типа (донорная)

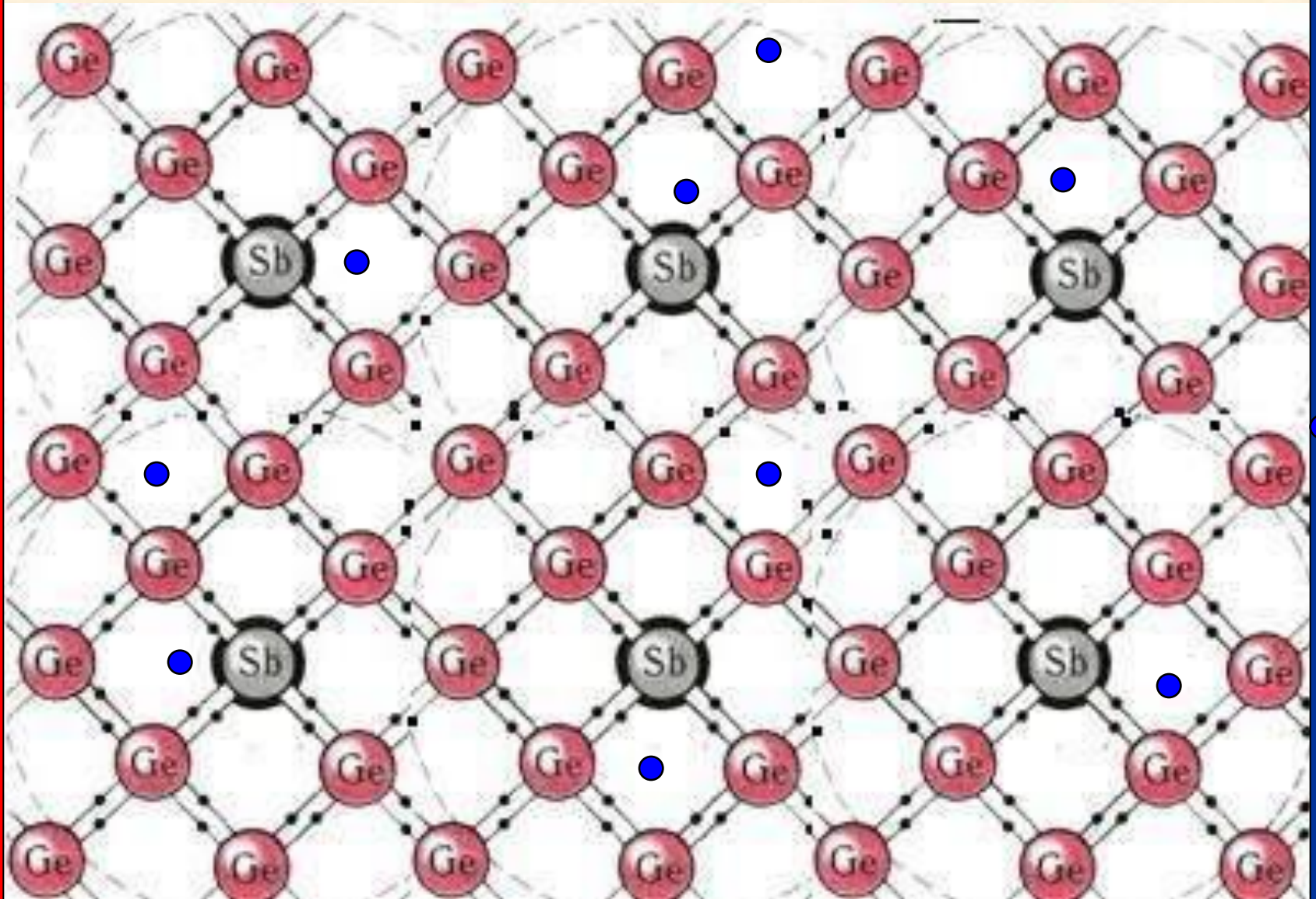


Донор - от лат.  
«donare» - дарить

Доноры для Ge и Si  
фосфор P  
мышьяк As  
сурьма Sb

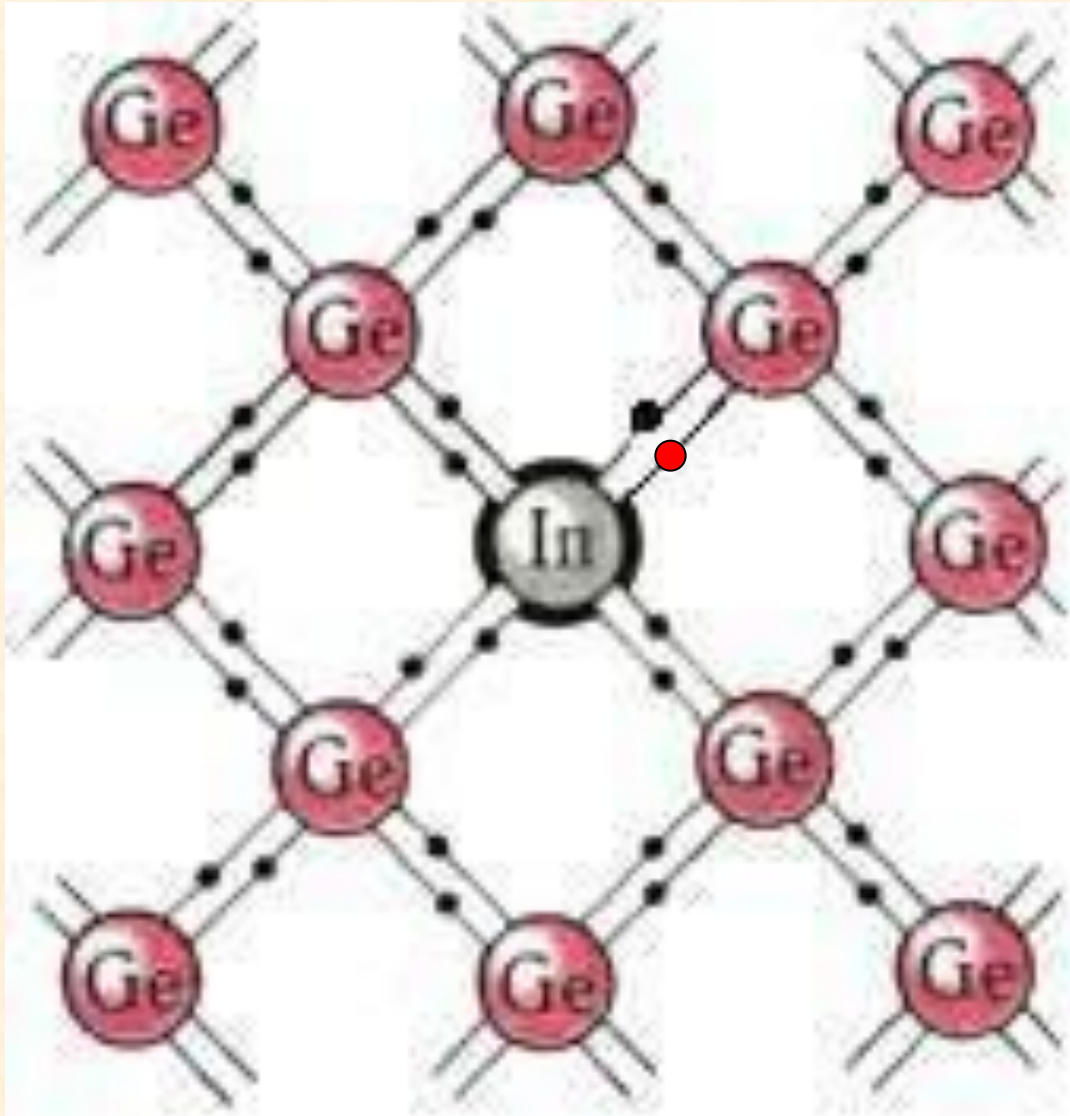


# Проводимость n - типа



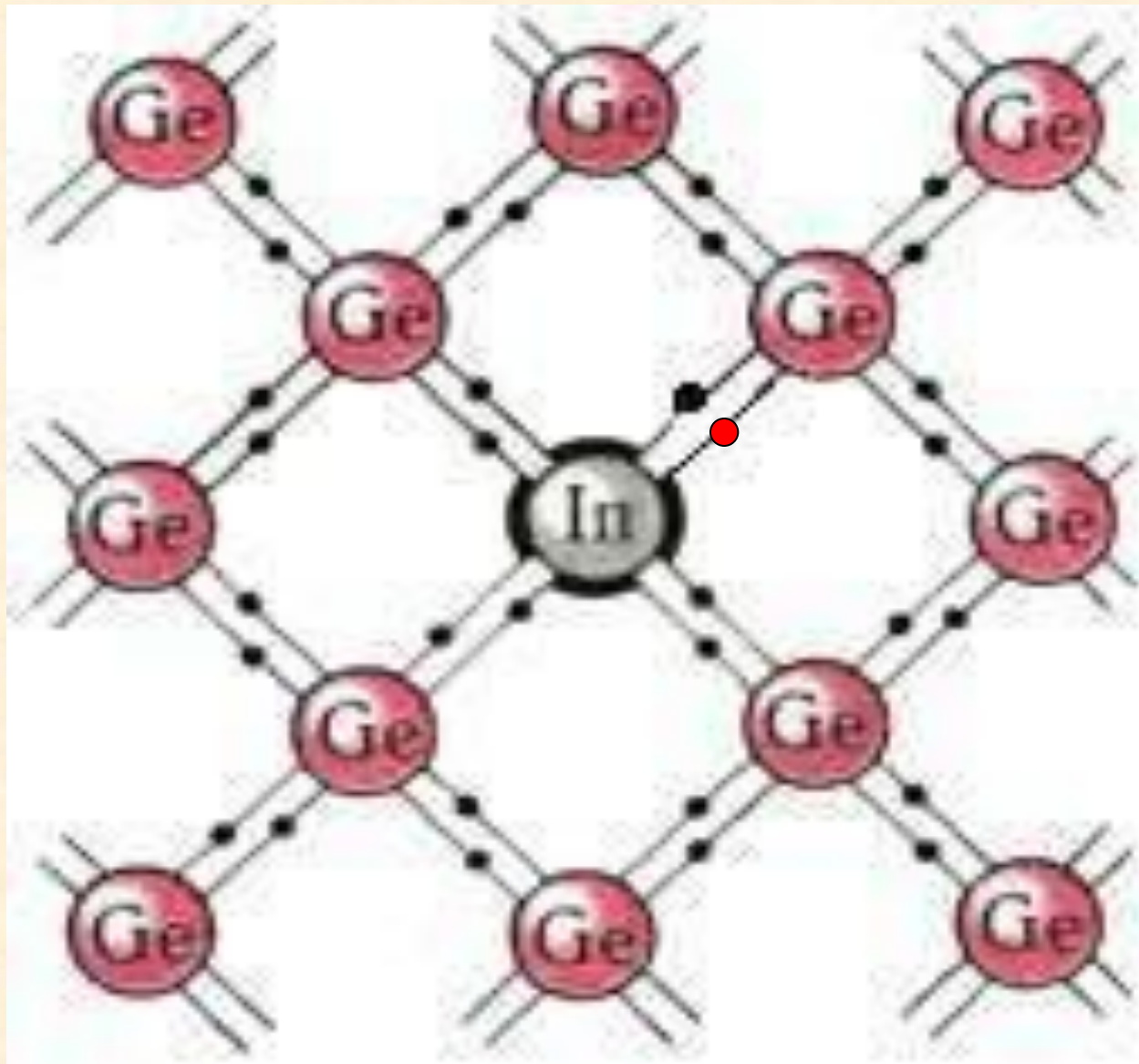
# Примесная проводимость полупроводников

## Проводимость р-типа

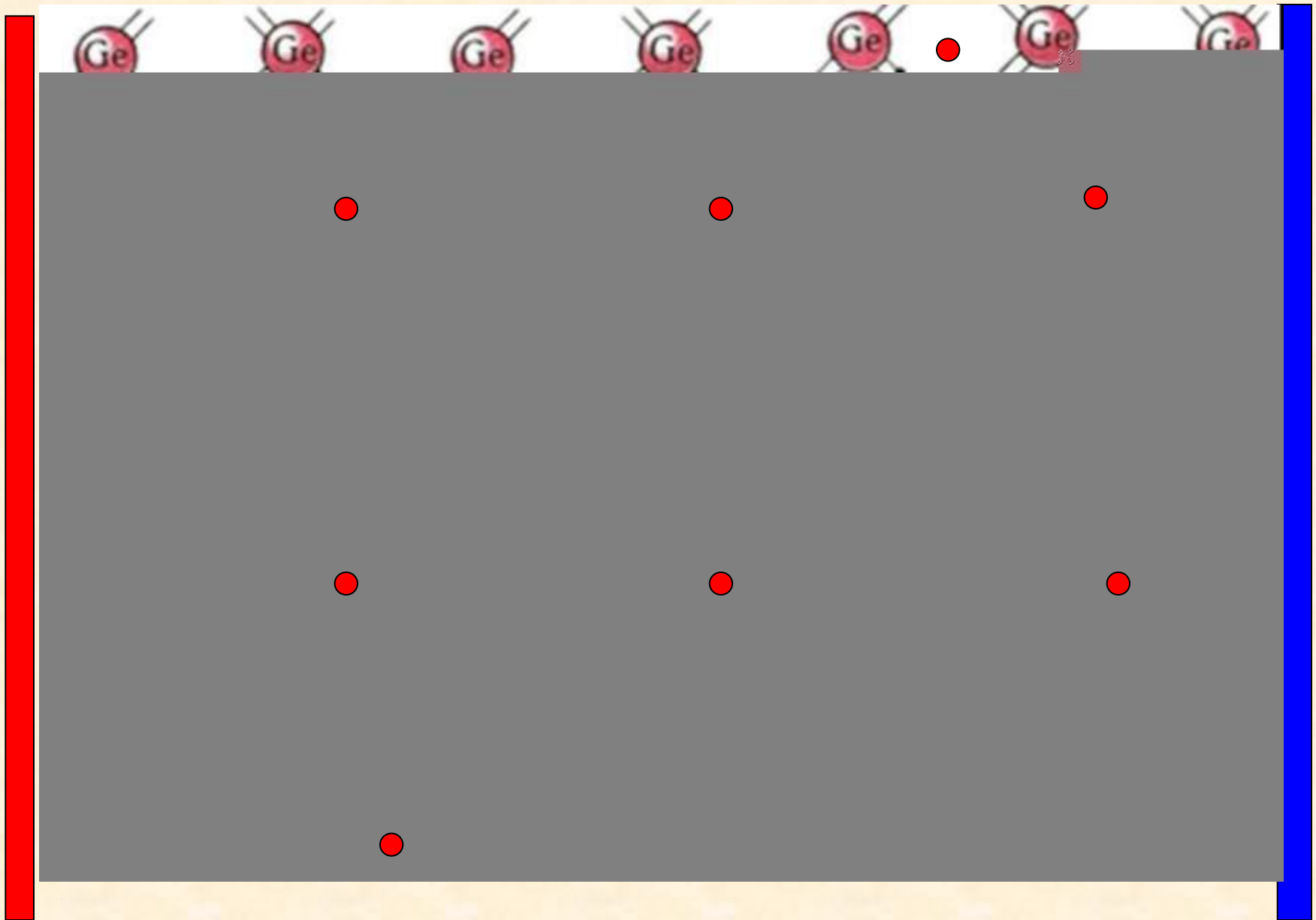


Акцептор - от лат.  
«ассертор» - приемник

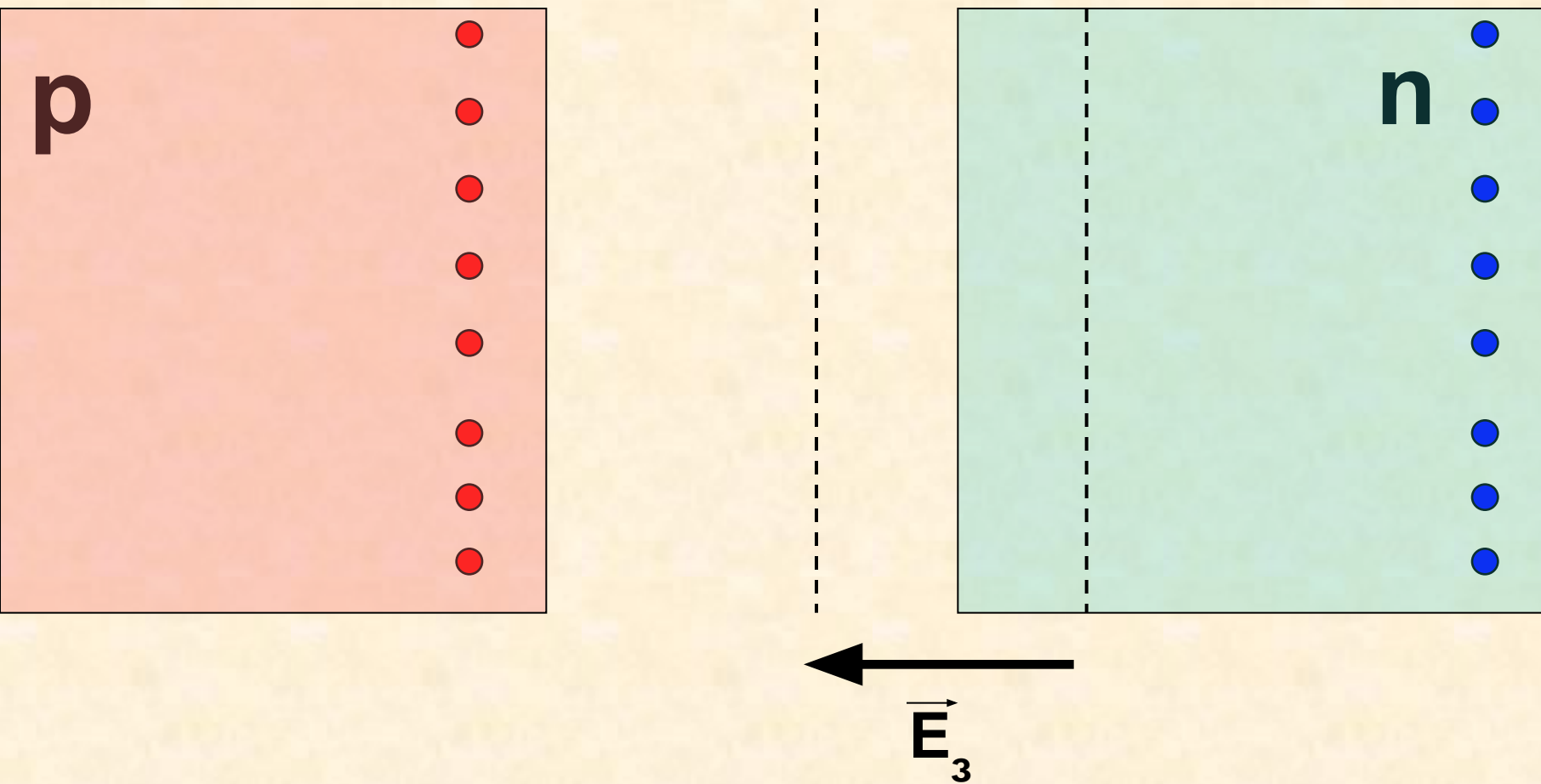
Акцепторы для Ge и Si  
бор B  
алюминий Al  
галлий Ga  
индий In

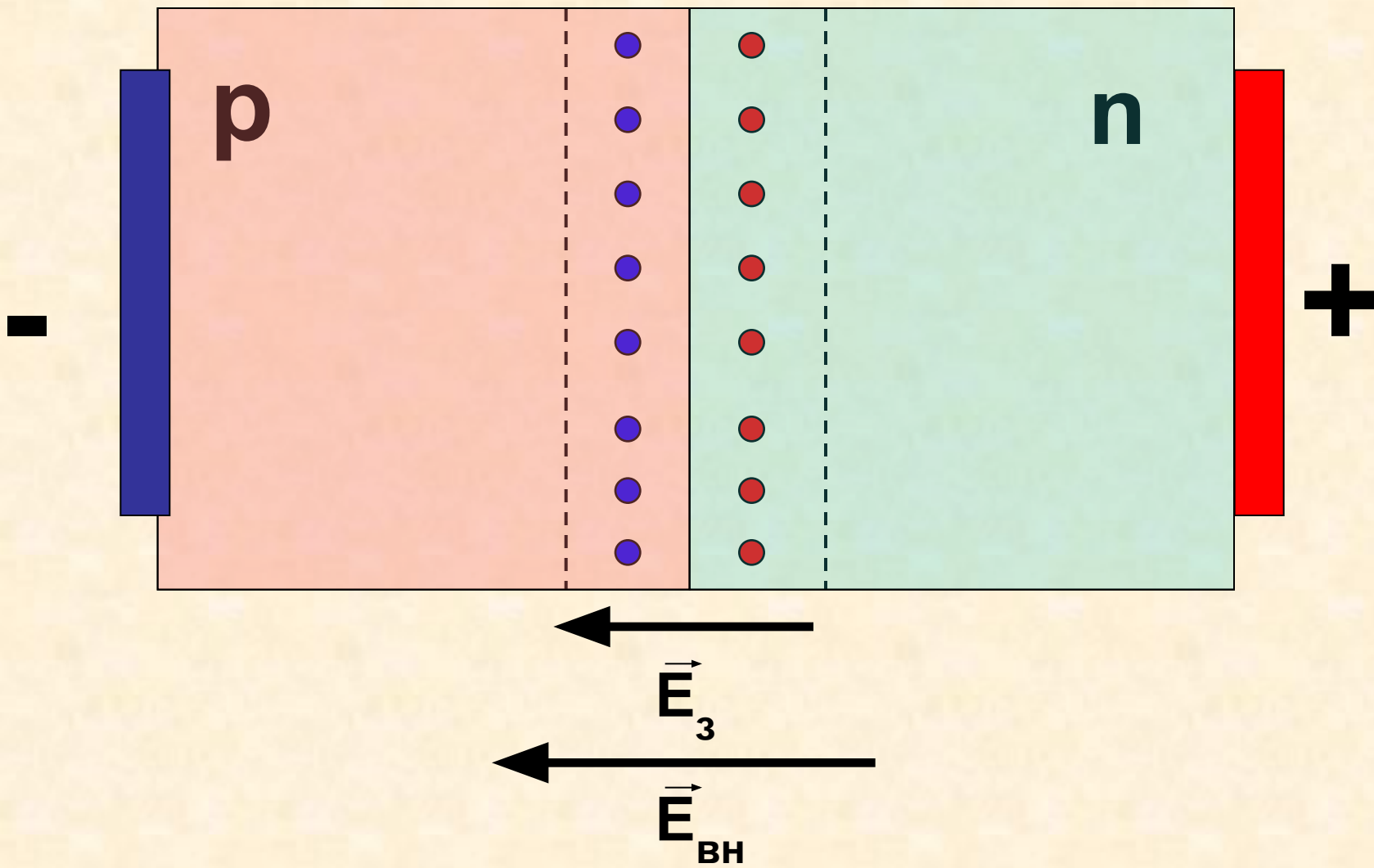


# Проводимость р - типа

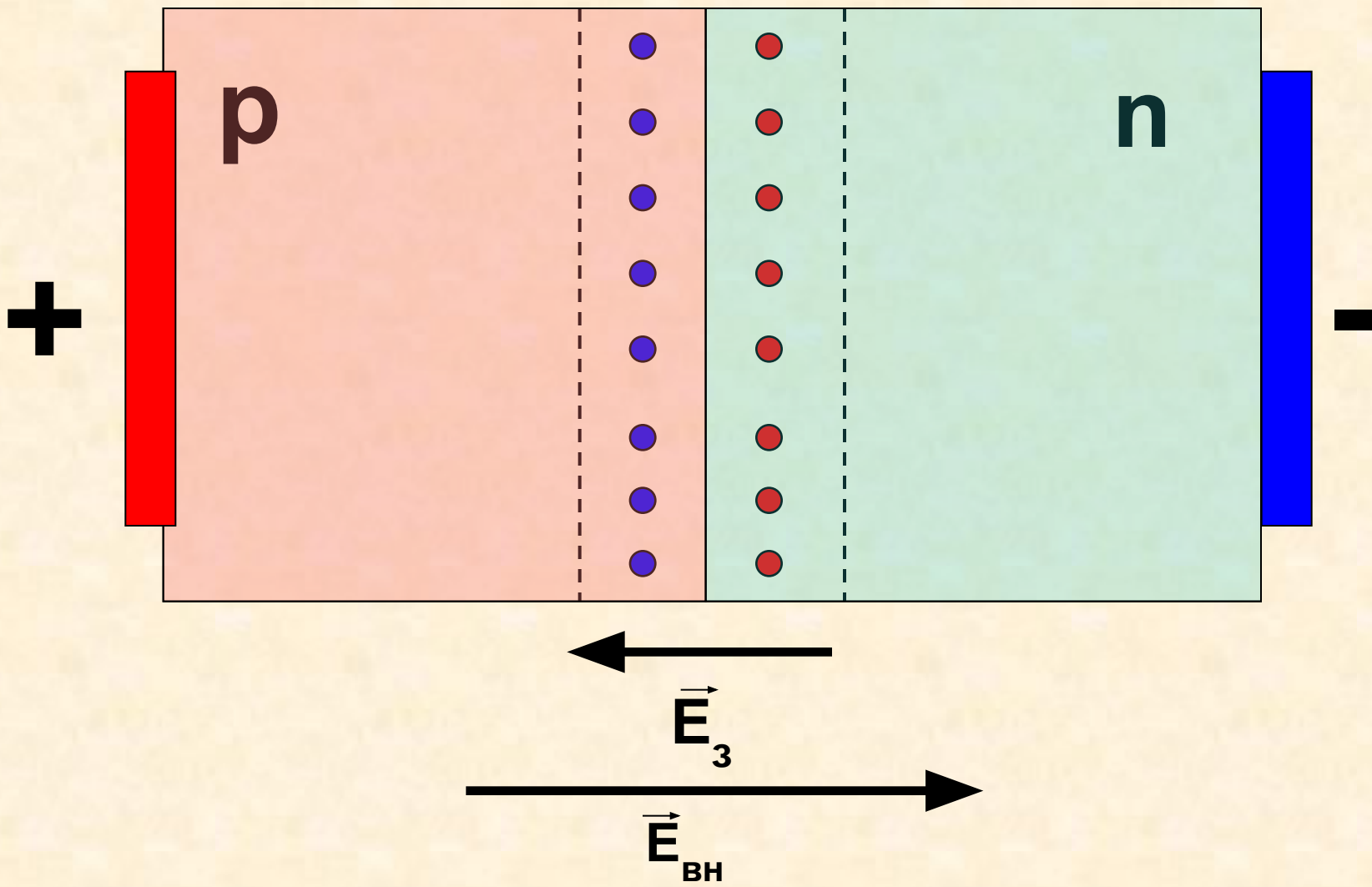


# Контакт полупроводников р и n типа

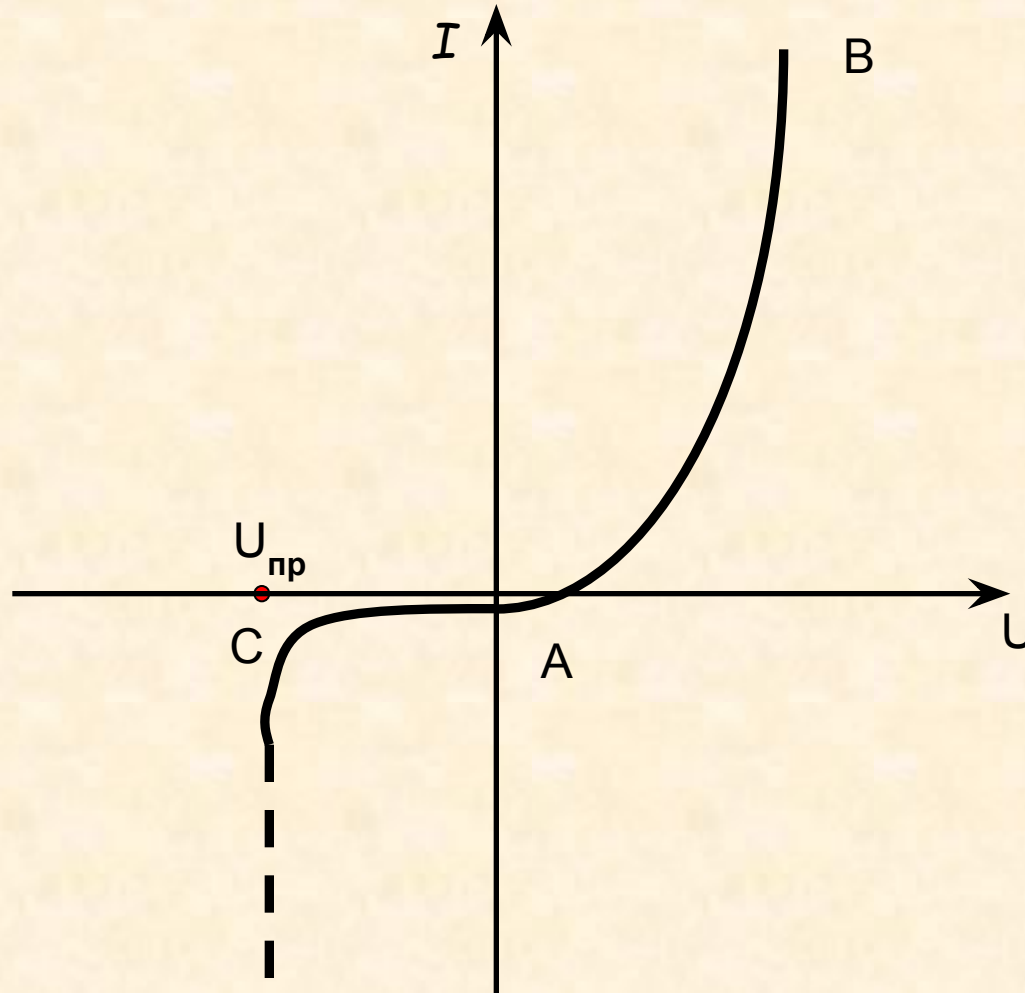








# Вольт - амперная характеристика (ВАХ) полупроводникового диода





Светодиоды



Фотодиоды