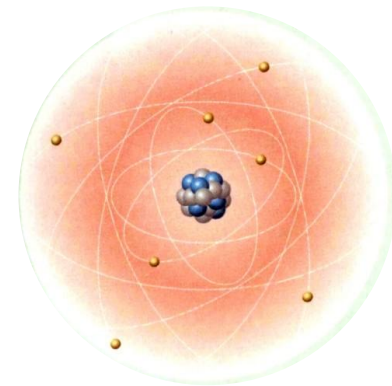


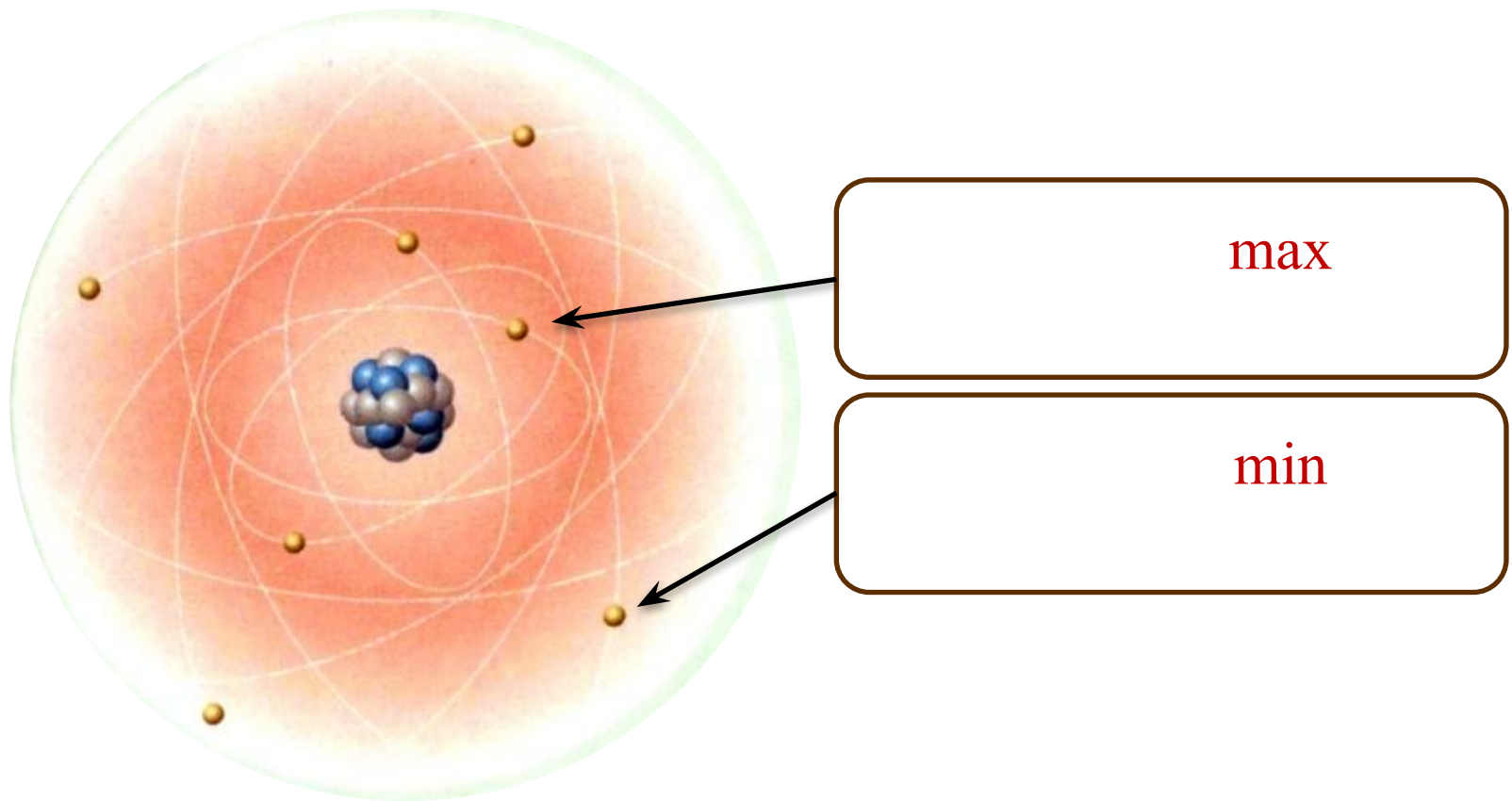
Понятие о зонной теории и объяснение электропроводности твердых тел



Электроны движутся на различных
расстояниях от ядра и с разными v

Радиусы \uparrow , *Эк электрона* \downarrow , *Эр электрона* \uparrow

Электроны обладают разными значениями
полной энергии - *уровнями энергии*

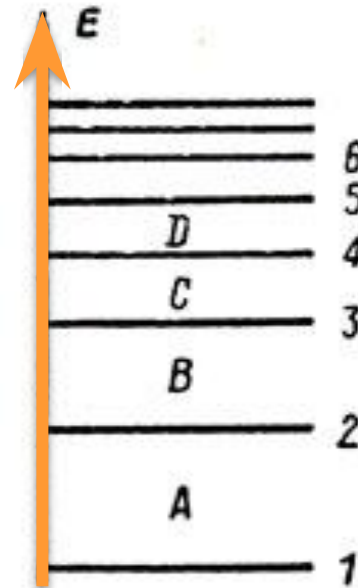


Валентные электроны

- - электроны, находящиеся на внешней оболочке атома.

Принцип Паули

- Энергетические уровни электронов отличаются друг от друга значениями энергии.
- Одним и тем же уровнем энергии в уединенном атоме могут обладать *не более двух электронов*



Запрещенные зоны

Между энергетическими уровнями

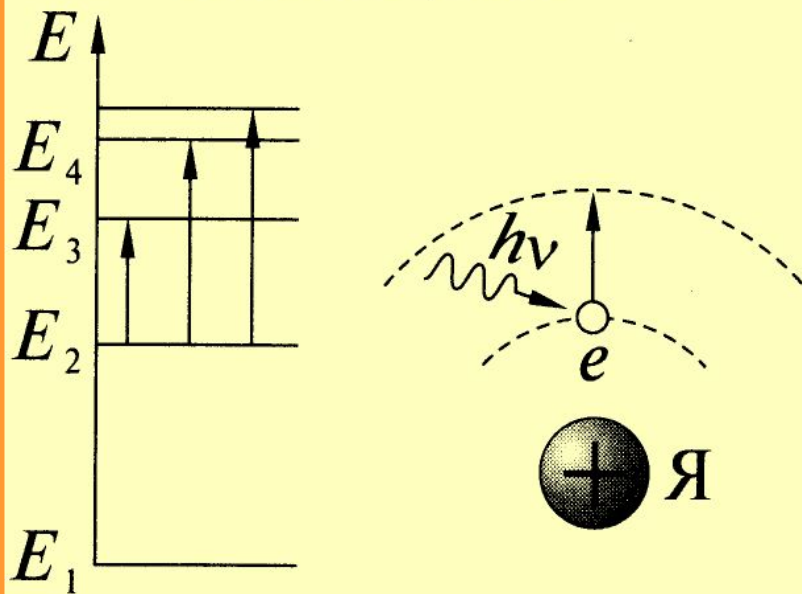
- области *запрещенных* значений E для электронов



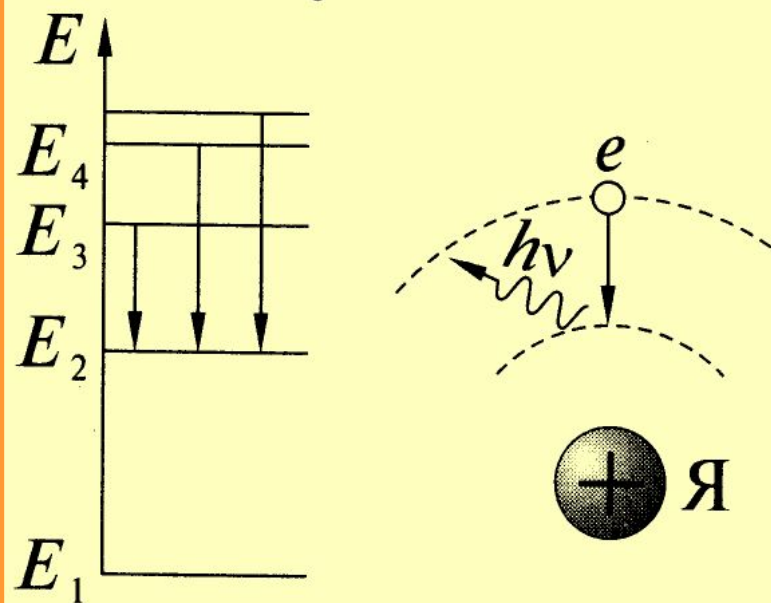


Ee меняется скачком - дискретными значениями энергии

Поглощение

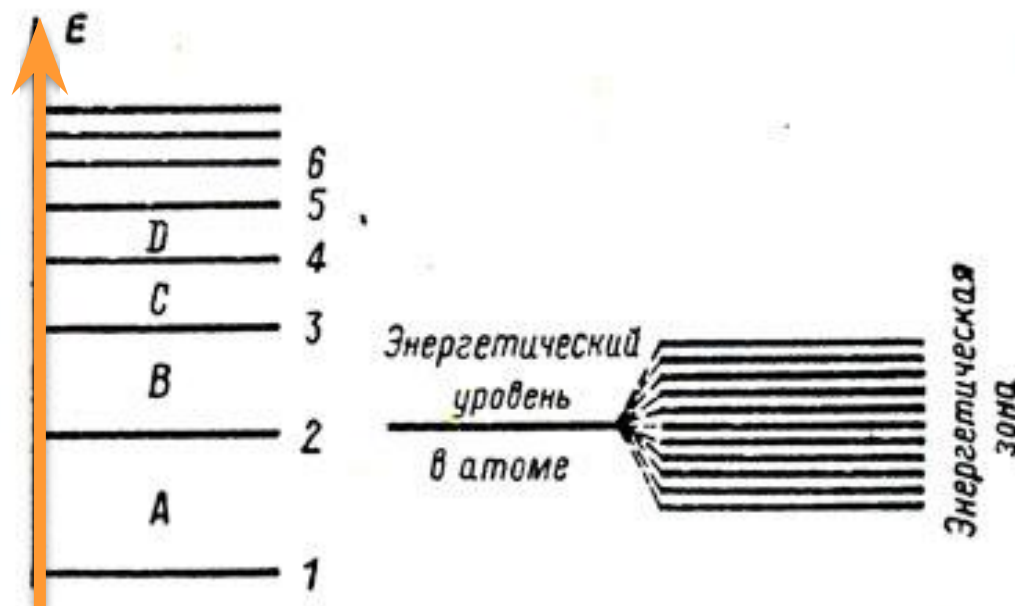


Излучение



Зона разрешенных значений энергии электрона

- При объединении атомов в твердое тело из-за образования коллективизированных электронов
- энергетические уровни отдельных e атома расщепляются на множество близких по величине уровней E , которые образуют энергетическую зону

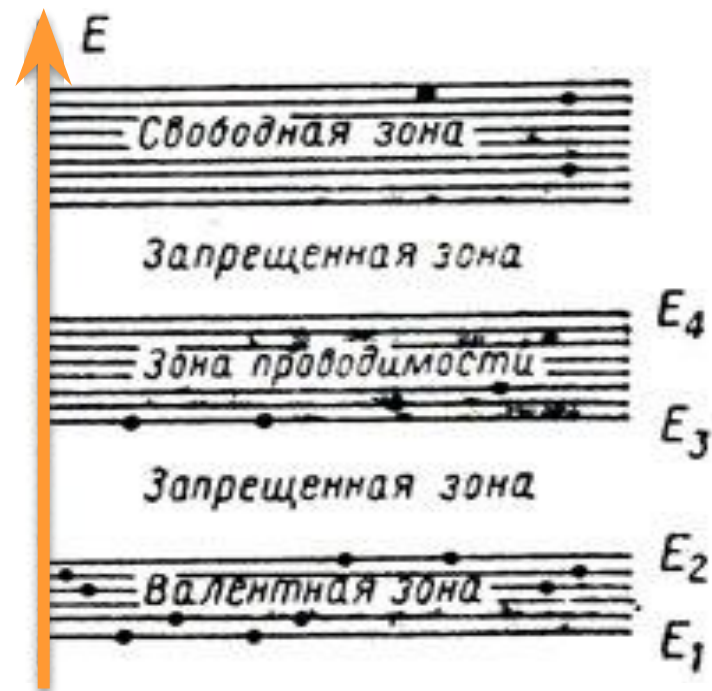


Число уровней в зоне = числу атомов в кристалле.

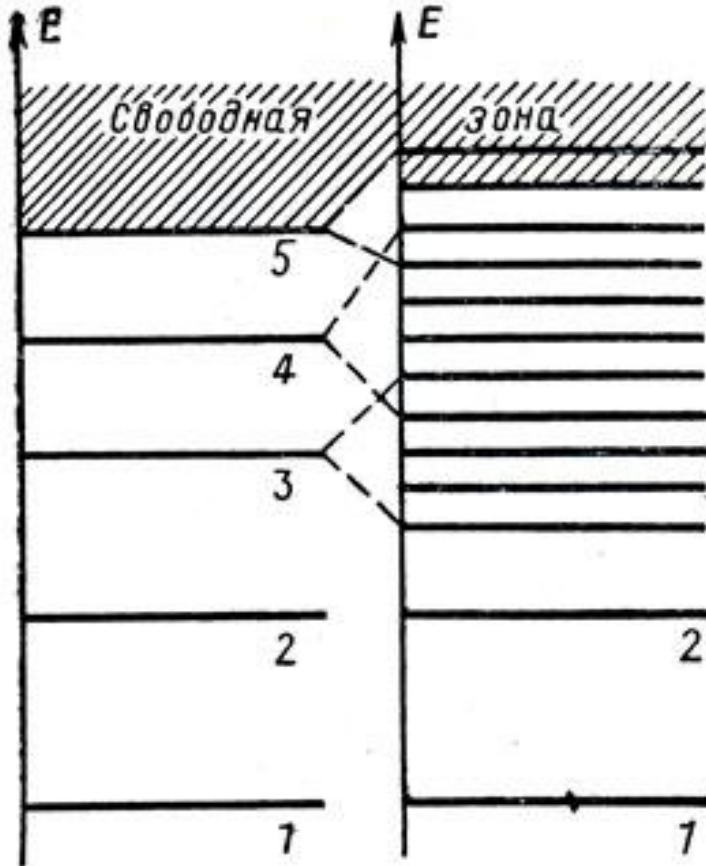


Зоны заняты e
 невозможны
 внутризонные
 переходы e с
 уровня на уровень
 под действием ЭП

В появлении I зоны
 не участвуют



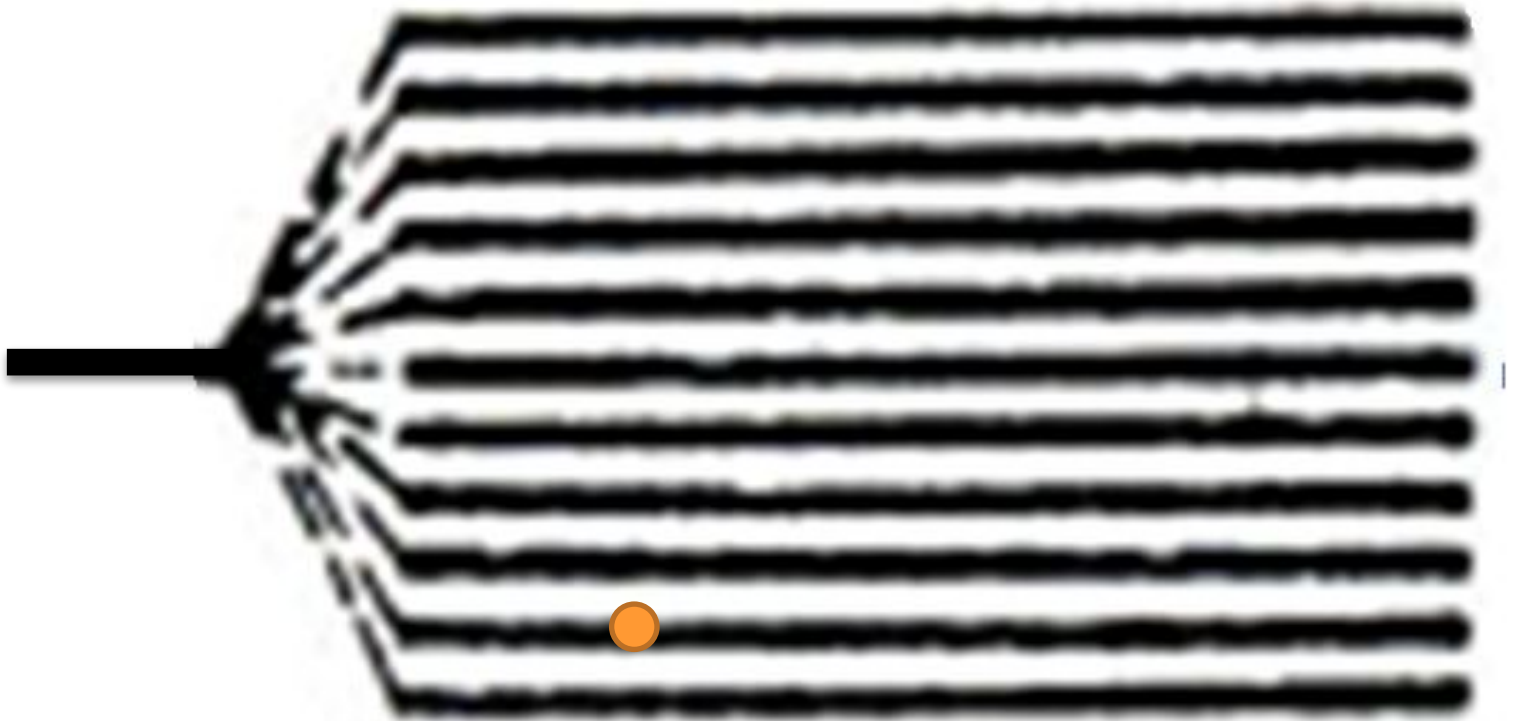
Перекрытие зон, расщепления



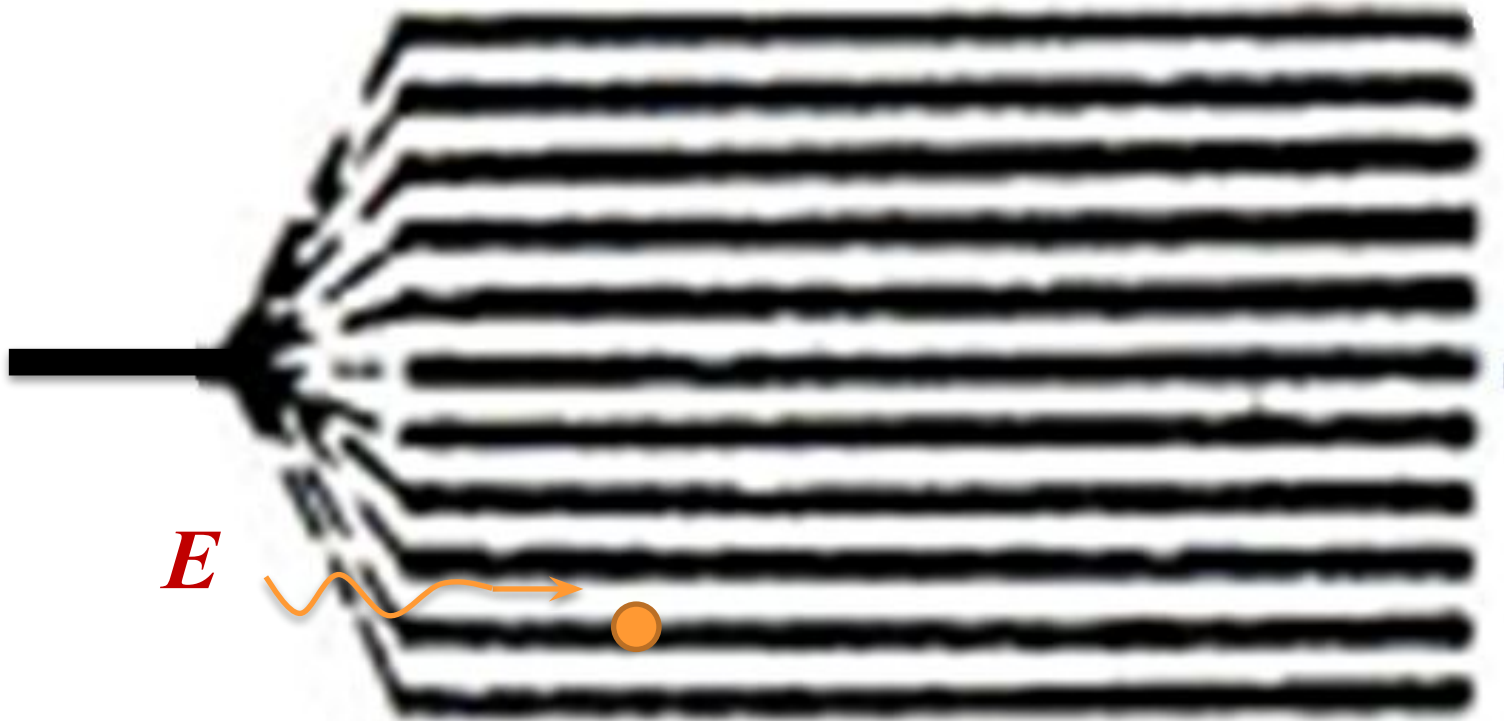
Верхние энергетические уровни (3-й, 4-й, 5-й) расщепляются так, что e в соседних зонах имеют одинаковые значения E □
перекрытие всех зон, даже свободной зоны (5-я)

e могут переходить

- из одной разрешенной зоны в другую,
- и с одного уровня на другой внутри одной зоны (*внутризонные переходы*).



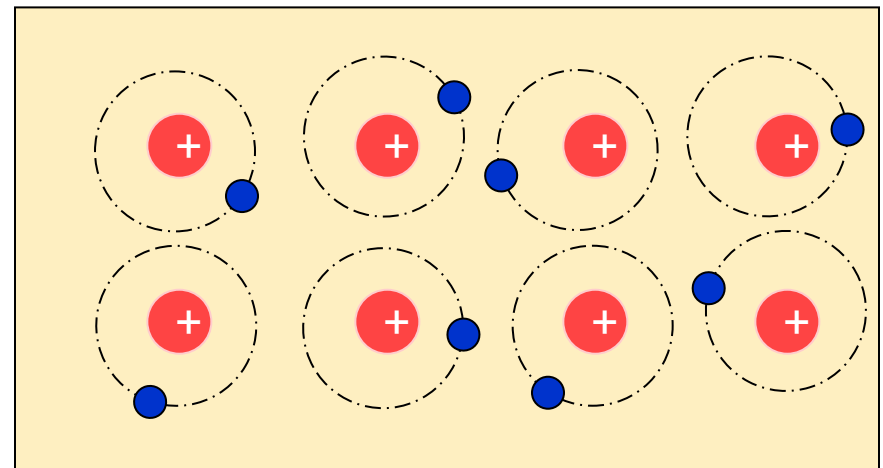
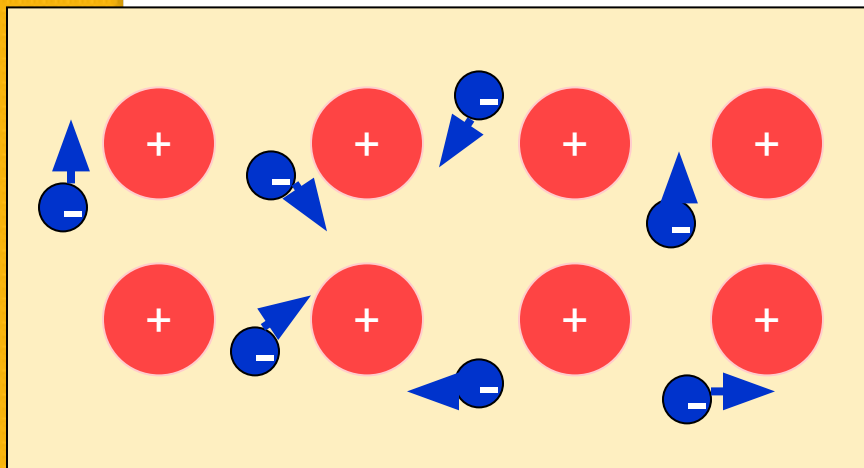
- Для перевода e из нижней зоны в верхнюю необходимо затратить E ,
- $E_{\text{перехода}} = E$, соответствующей ширине запрещенной зоны.



Твердые тела

Проводники

Диэлектрики



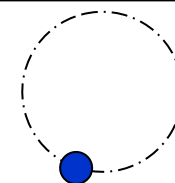
ионы



свободные
электроны

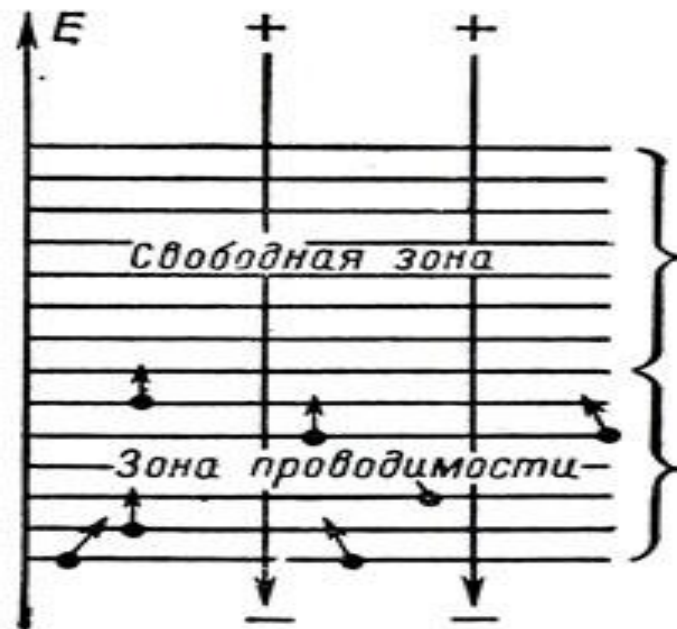
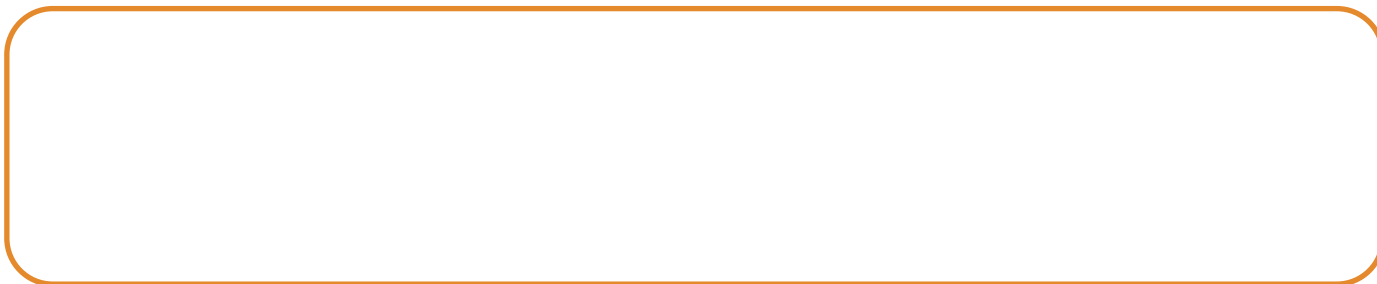


ядра

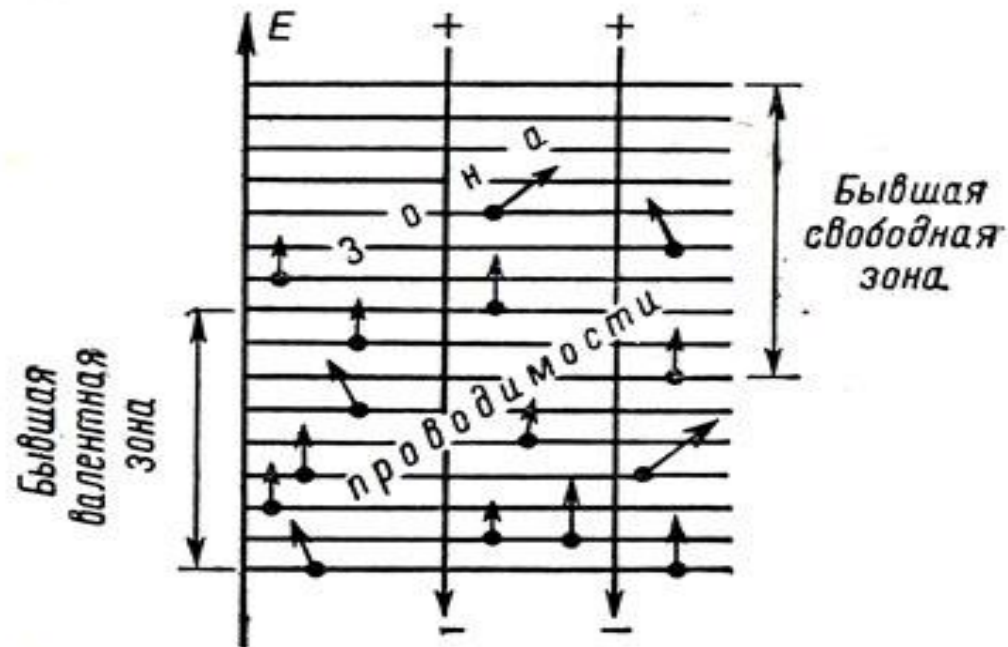


связанные
электроны

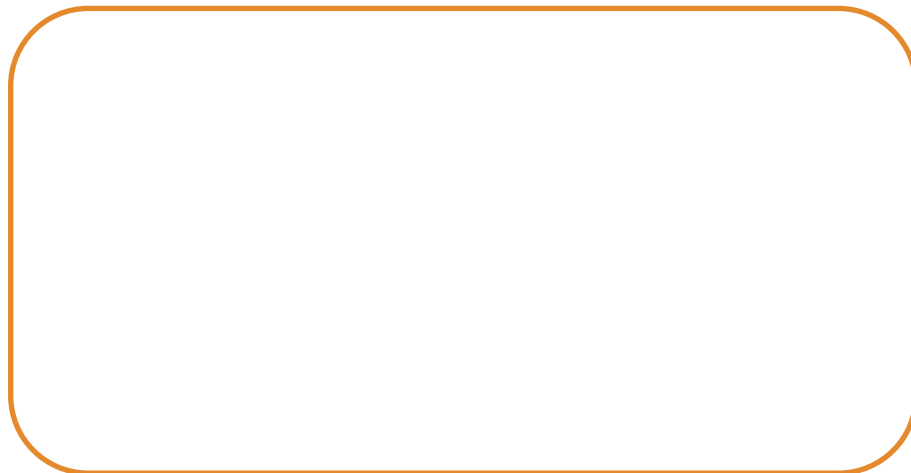
Проводники



- Перекрывание зон \square образования широкой зоны проводимости
- При подключении металла к источнику тока e в пределах зоны приходят в упорядоченное движение с низших энергетических уровней на высшие \square I



Диэлектрики



- Использовать свободную зону в качестве зоны проводимости нельзя, т. к. она отделена широкой запрещенной зоной.
- Нет условий для упорядоченного движения e в пределах одной зоны, т.е. нет I .



- При большой напряженности электроны могут перейти из валентной в свободную зону.
- Ток разрушит диэлектрик (*пробой диэлектрика*).



- <http://physiclib.ru/books/item/f00/s00/z0000051/st059.shtml>