

Министерство образования Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ»

Факультет электроники
Кафедра микроэлектроники

Материалы и элементы электронной техники Ч.І

доц. Лазарева Н.П.

тема 4

Элементы зонной теории твердого тела



Элементы зонной теории твердого тела

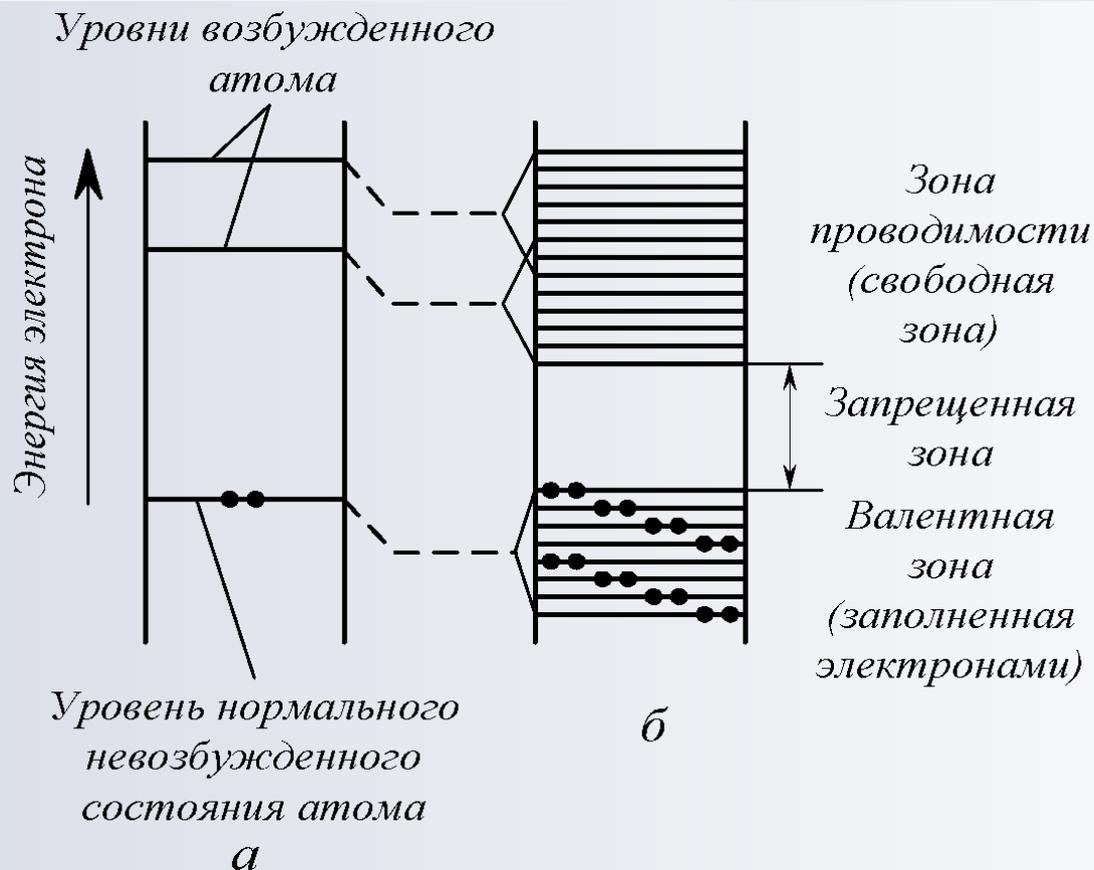


Схема расположения энергетических уровней:

а—уединенного атома;

б—неметаллического твердого тела



Элементы зонной теории твердого тела

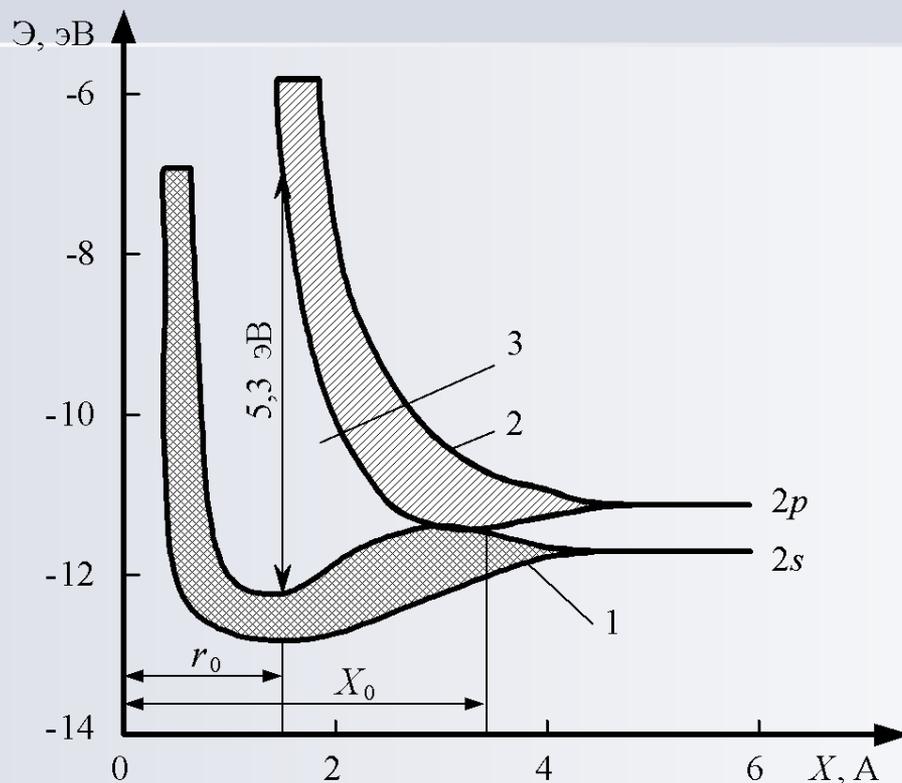


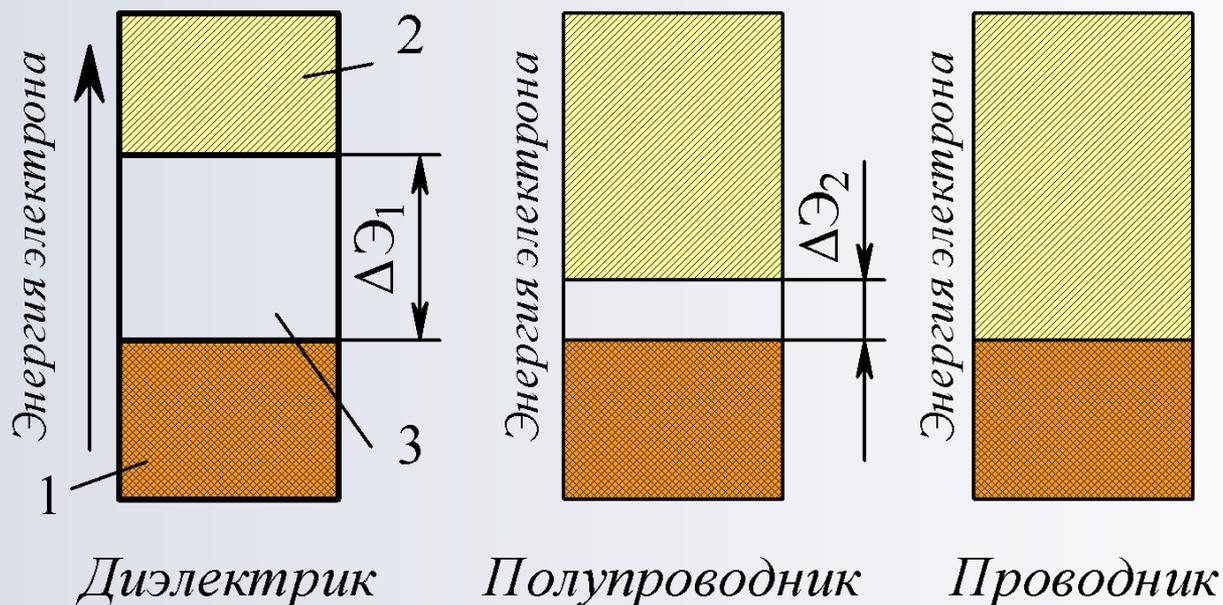
Схема образования энергетических зон при сближении атомов углерода:

- 1 – объединенная валентная зона;
- 2 – объединенная зона проводимости;
- 3 – запрещенная зона;
- r_0 – расстояние между атомами в решетке алмаза;
- X_0 – расстояние между атомами, при котором имеется совпадение зон



Элементы зонной теории твердого тела

Положение энергетических зон у диэлектриков, полупроводников и металлических проводников



1 – валентная зона; 2 – зона проводимости; 3 – запрещенная зона;

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ к разделу

1. Каким образом классифицируют материалы электронной техники по электрическим и магнитным свойствам?
2. В каком соотношении находятся между собой кинетическая и потенциальная энергии электрона, движущегося в поле центральных сил?
3. Сколько электронов содержит N -электронная оболочка атомов?
4. Что понимают под «боровским радиусом»?
5. Каков механизм притяжения атомов в случае ковалентной связи?
6. Какая взаимосвязь существует между координационным числом решетки ионного кристалла и соотношением размеров аниона и катиона?
7. Какая координация ионов характерна для кристаллических решеток металлов и почему?
8. Объясните механизм дисперсионного взаимодействия при объединении атомов в молекулу.
9. Определите, ортогональны или параллельны друг другу кристаллографические плоскости $(11\bar{1})$ и $(\bar{1}\bar{1}1)$.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

10. Сколько эквивалентных кристаллографических плоскостей содержится в семействе $\{110\}$?
11. Определите, какие из плоскостей, среди указанных ниже, параллельны друг другу: (100) ; (001) ; (111) ; (411) ; $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$; (441) ; (444) ; $(44\bar{1})$.
12. Назовите основные отличия в строении и свойствах кристаллических и аморфных материалов.
13. Каким образом происходит обобществление валентных электронов в кристалле?
14. Почему при образовании твердого тела энергетические уровни атомов расщепляются в энергетические зоны?
15. От чего зависит ширина разрешенной зоны и число уровней в ней?
16. Как зависит ширина запрещенной зоны от степени связи электрона с ядром ?
17. Чем различаются энергетические диаграммы полупроводников и металлов?