

# МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

## Часть 2

4-ый семестр

Лекций – 48 часов

Лабораторных работ – 16 часов

Самостоятельная работа – 131 час

*Хворова Ирина Александровна,*  
кафедра МТМ, 227 – 16Б, 41-95-59

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

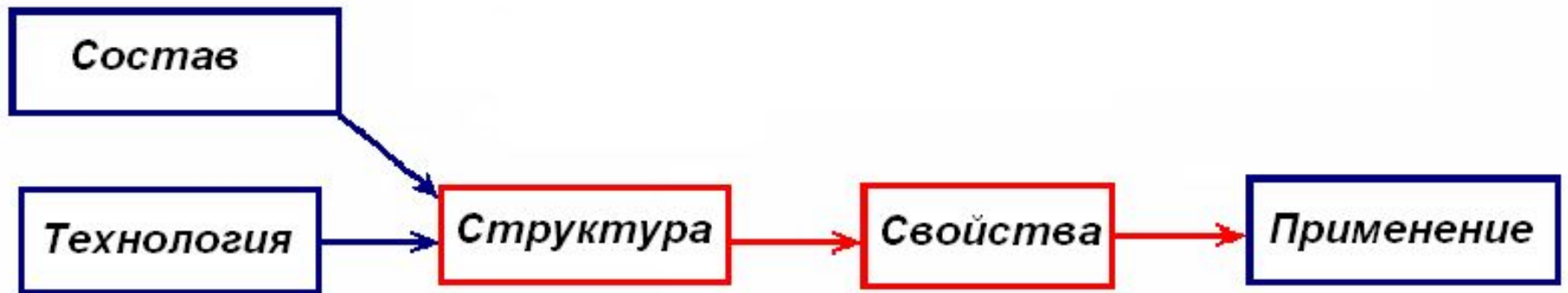
- Введение
- Классификация конструкционных материалов
- **Основы металловедения**
- **Металлические конструкционные материалы**
- Неметаллические конструкционные материалы
- Композиционные материалы
- Основы выбора материалов

# ЛИТЕРАТУРА:

- Егоров Ю.П., Лозинский Ю.М., Роот Р.В., Хворова И.А. **Материаловедение**: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 188 с.
- Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. **Материаловедение**: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1992. – 528 с.
- Арзамасов Б.Н. **Материаловедение**: Учебник для высших технических учебных заведений. – М.: Машиностроение, 2005. – 648 с.
- **Материаловедение и технология металлов**: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.С. Гаврилюк и др.; Под ред. Г.П. Фетисова. – М.: Высшая школа, 2001. – 638 с.

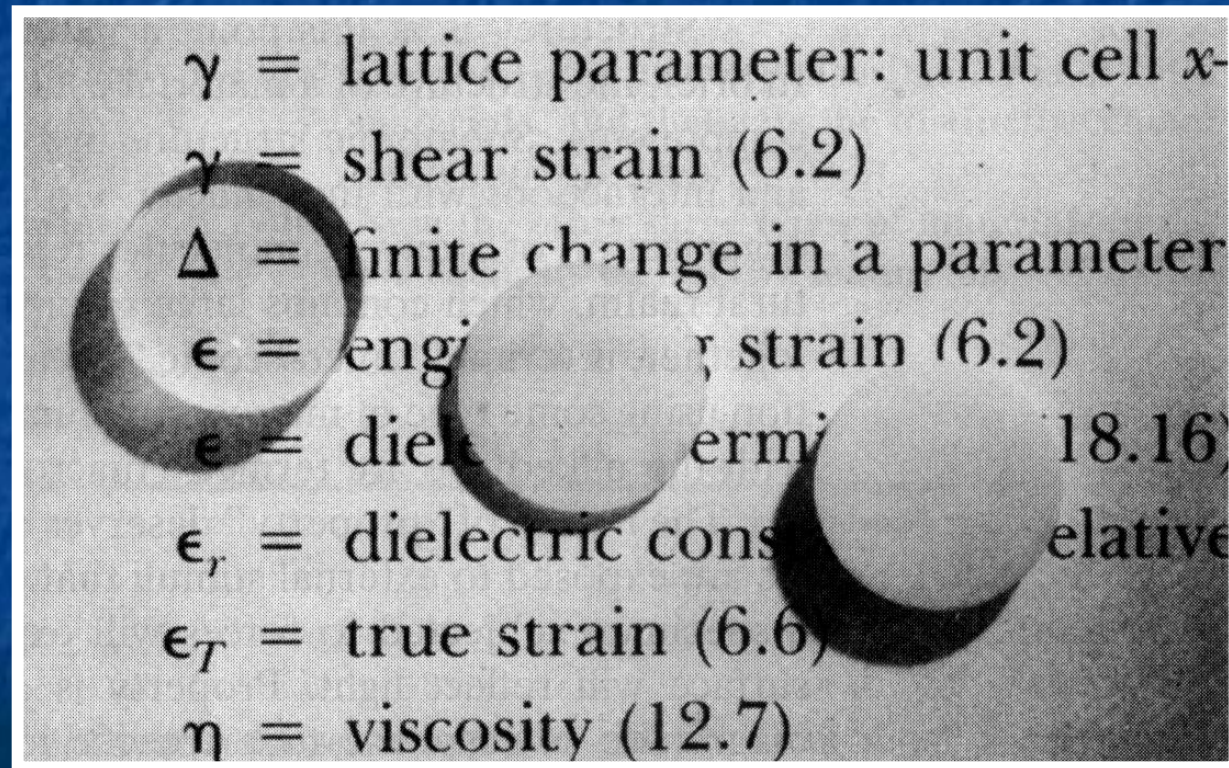


# Взаимосвязь основных понятий



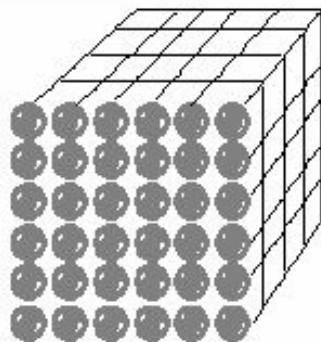
# Взаимосвязь между структурой и свойствами

- ❑ Монокристалл  $\text{Al}_2\text{O}_3$  прозрачен.
- ❑ Плотный поликристалл  $\text{Al}_2\text{O}_3$  полупрозрачен.
- ❑ Пористый поликристалл  $\text{Al}_2\text{O}_3$  совершенно непрозрачен.

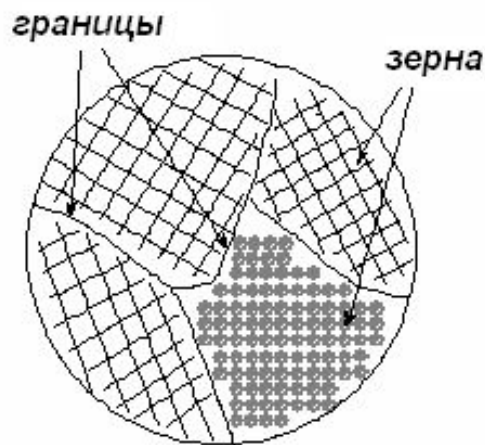




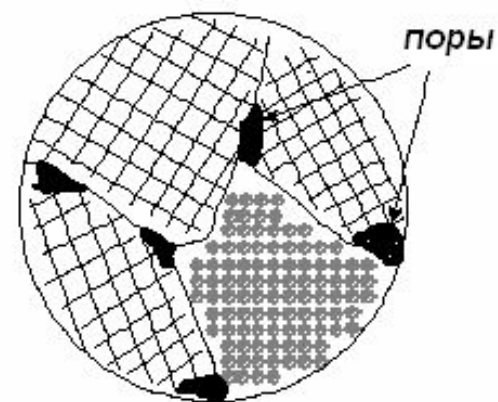
# Взаимосвязь между структурой и свойствами



Монокристалл

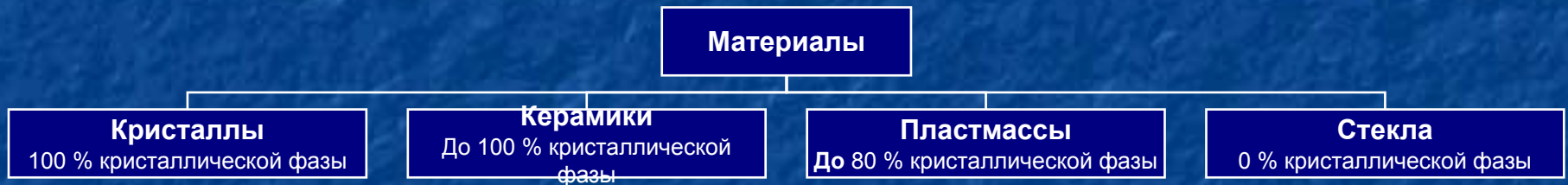


Поликристалл

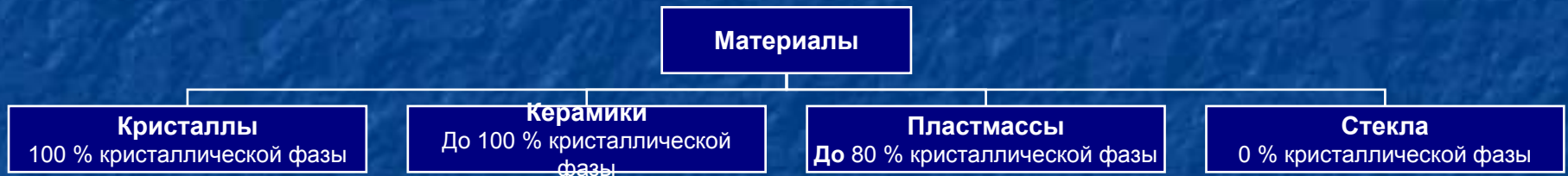


Пористый поликристалл

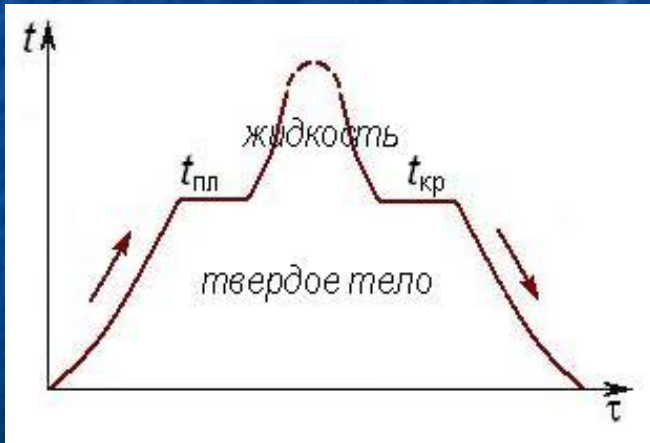
# Классификация конструкционных материалов



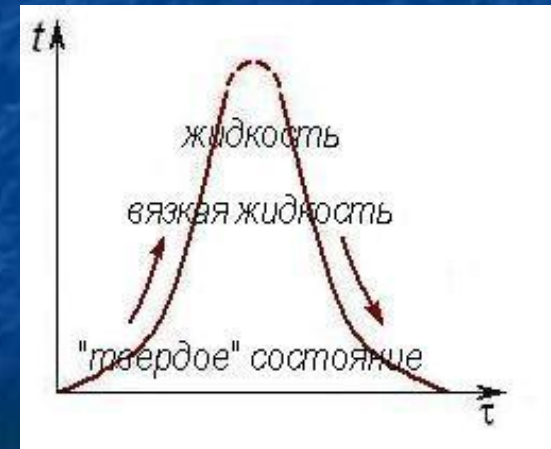
# Классификация конструкционных материалов



Кривые нагрева и охлаждения:



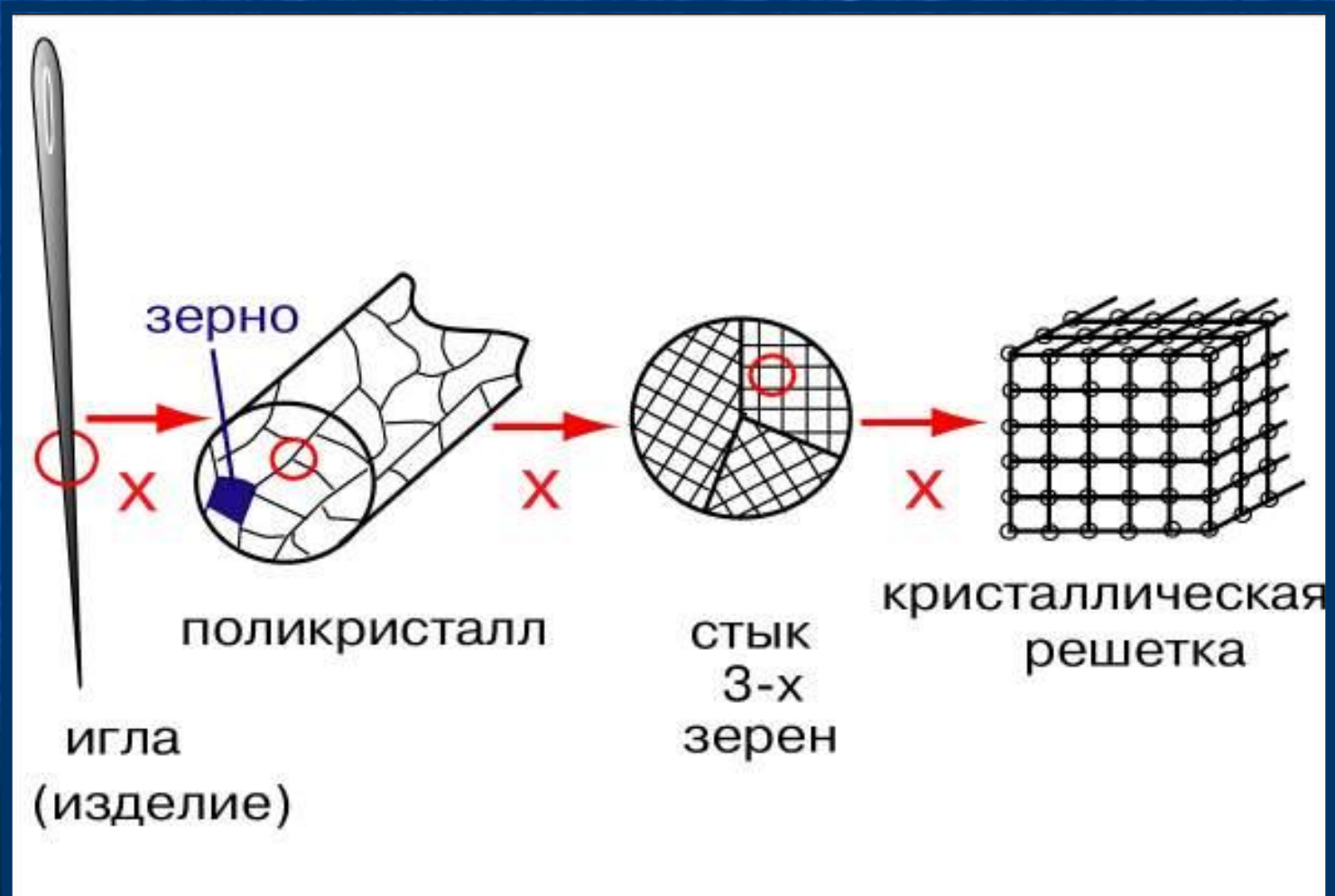
а) кристаллического вещества



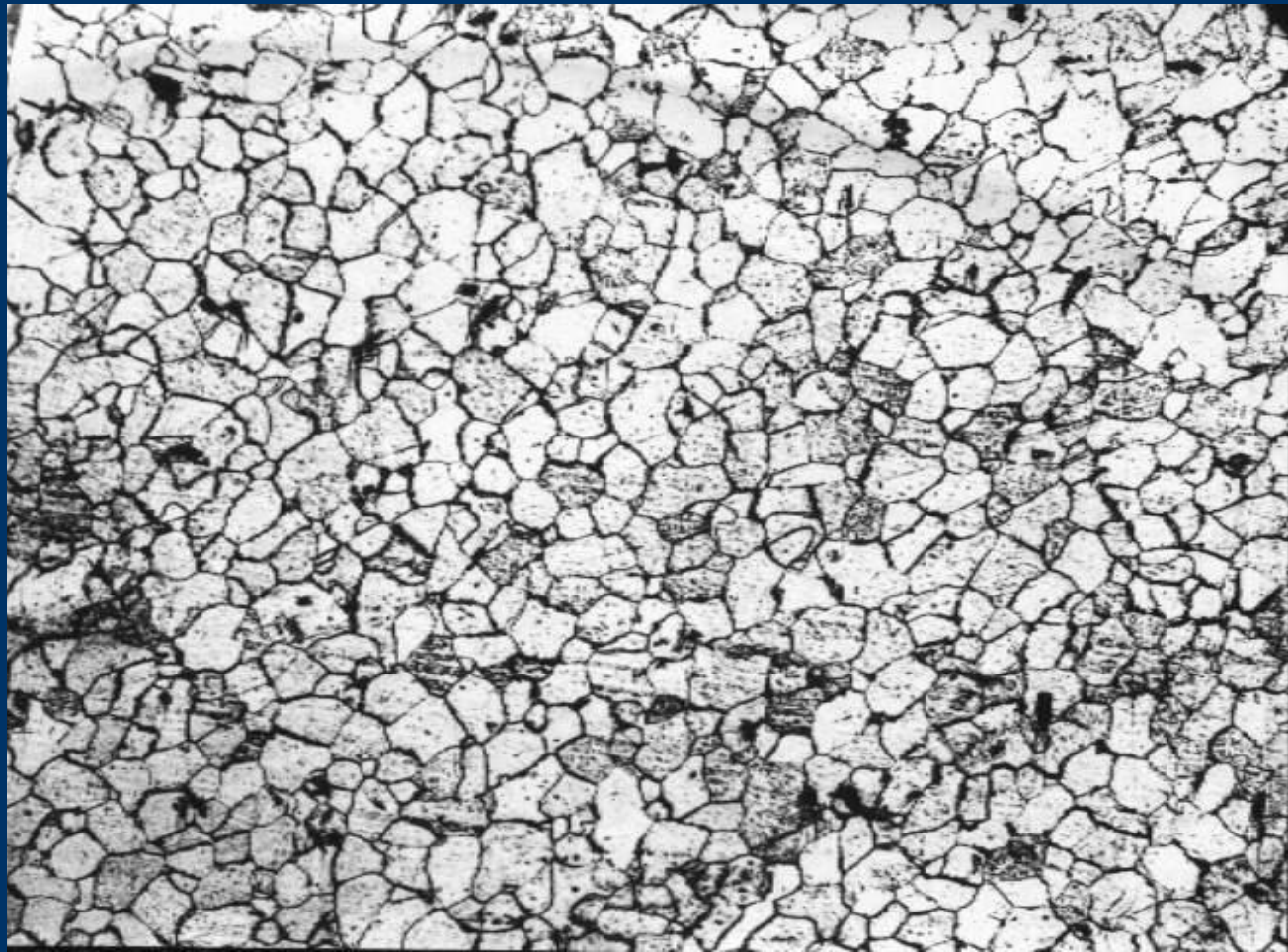
б) аморфного вещества (стекла)



# Кристаллическое строение металлов



# Кристаллическое строение металлов



Металлические изделия являются поликристаллами

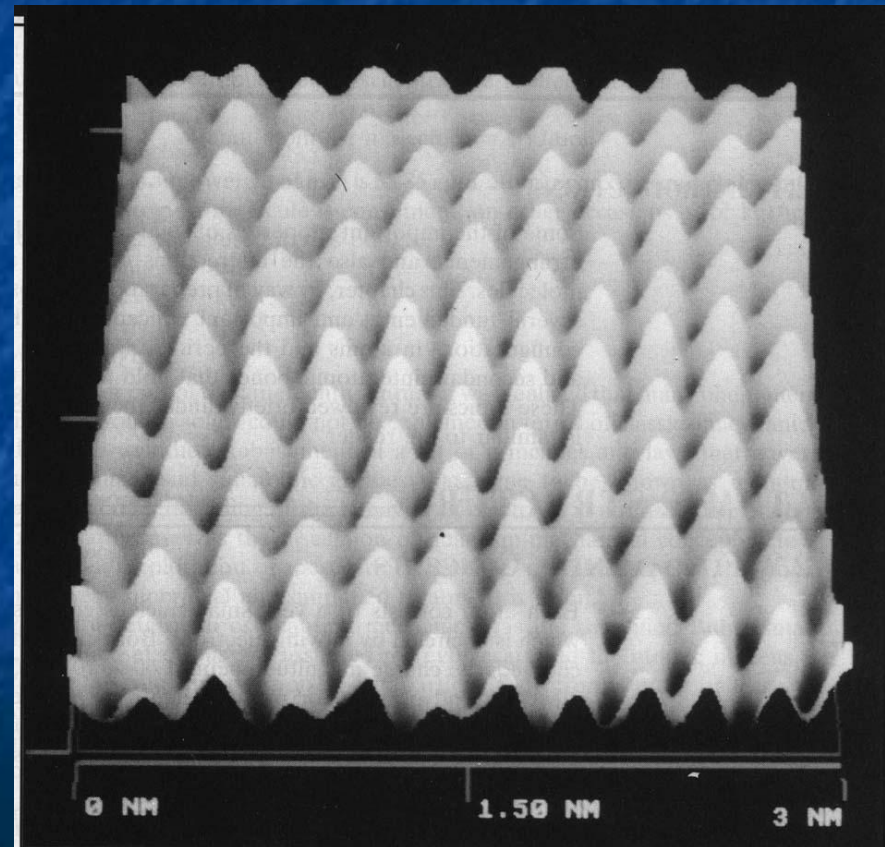


# Кристаллическое строение металлов

## металлов

- **Атомная плоскость (111) золота**

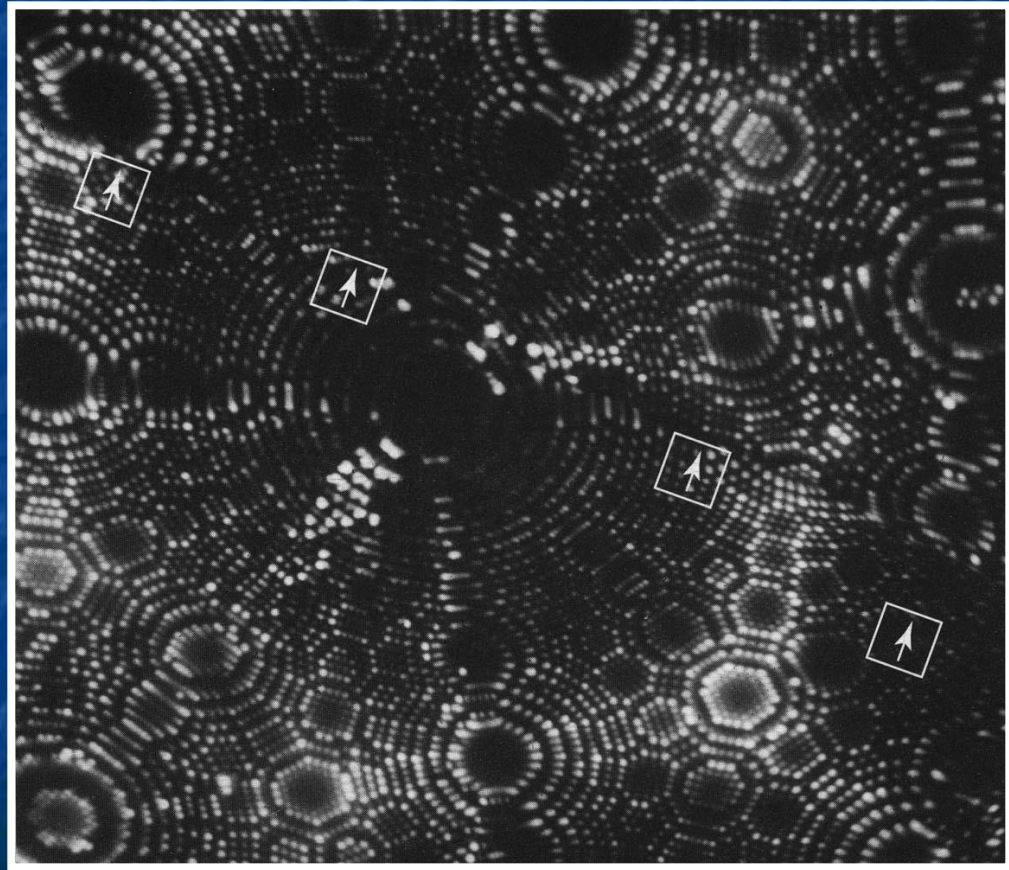
Изображение получено в сканирующем туннельном микроскопе



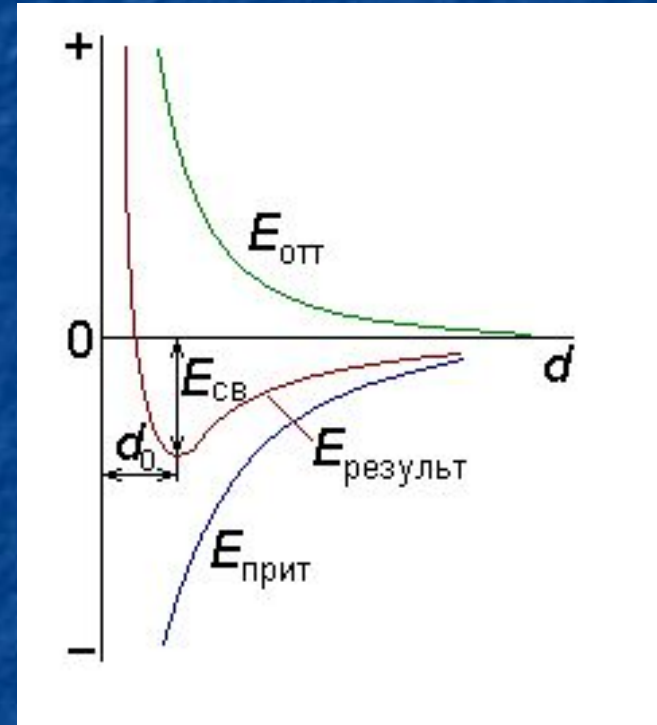
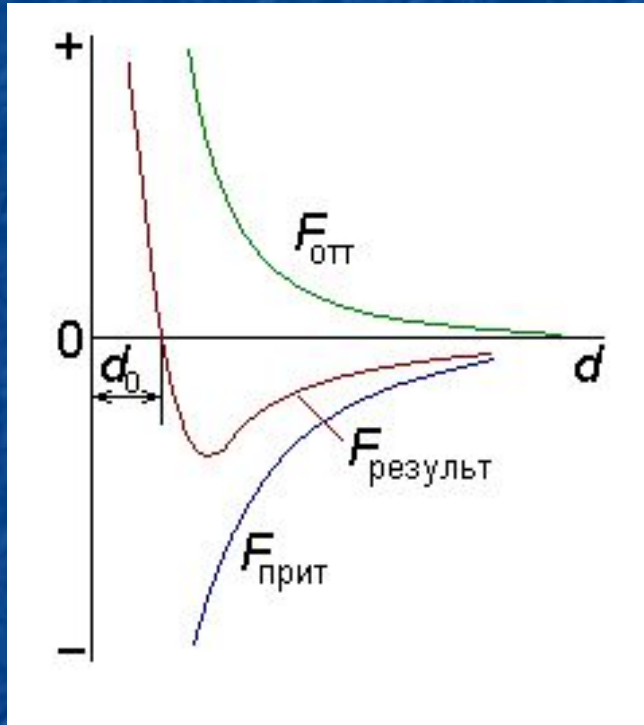


# Кристаллическое строение металлов

- Кончик заостренной вольфрамовой иглы.  
Изображение в автоионном микроскопе.  
Отдельные атомы видны как светлые пятна.  
Граница зерна показана стрелками.  
Увеличение X 3 460 000



# Кристаллическое строение металлов



Силы притяжения и отталкивания уравновешены при расстоянии между атомами  $d_0$

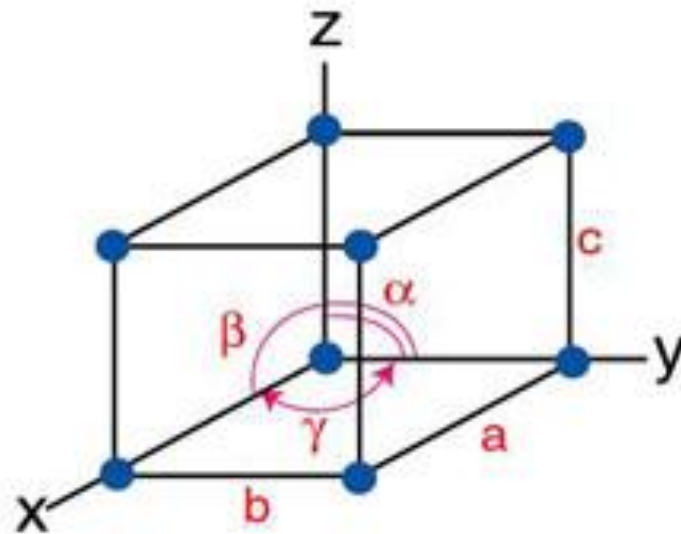
Энергия связи при расстоянии между атомами  $d_0$  минимальна

# Кристаллическое строение металлов

Элементарная кристаллическая ячейка



пространственное изображение

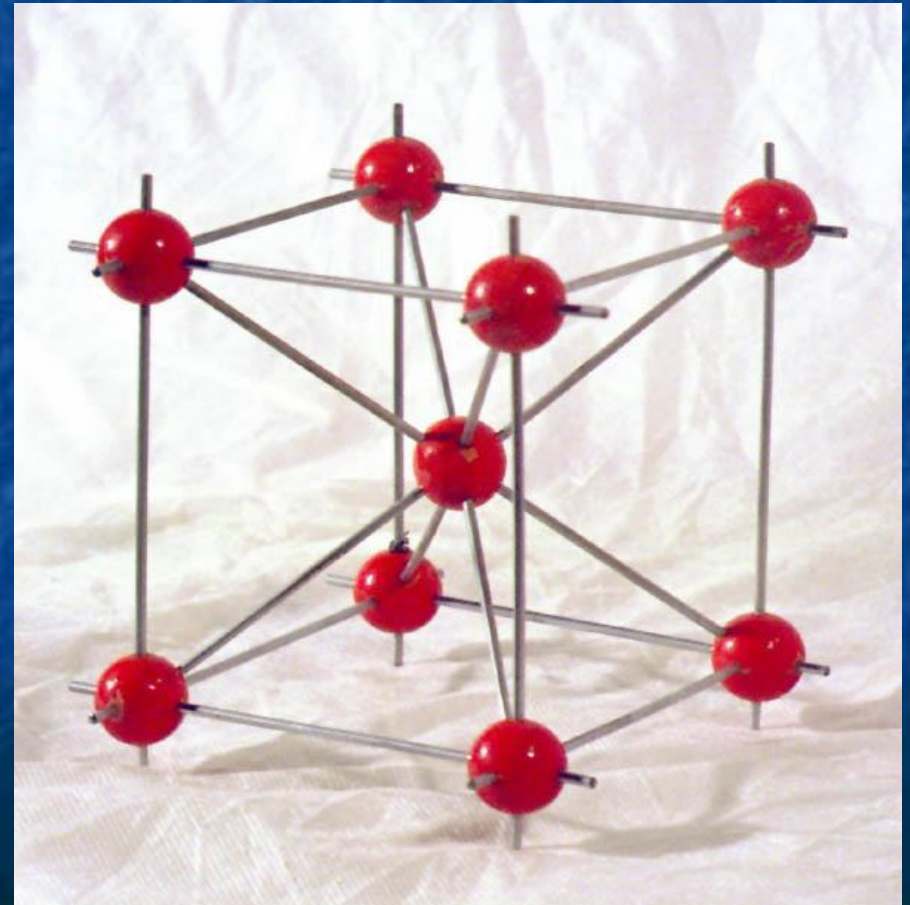


схема



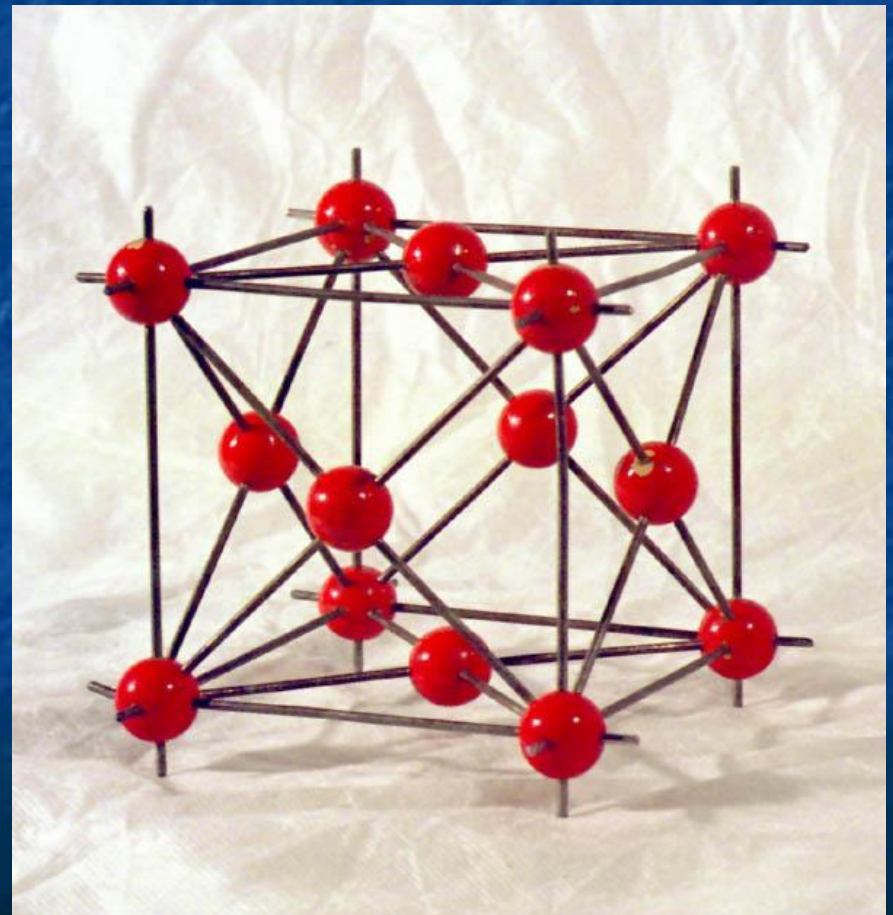
# Кристаллическое строение металлов

- Кубическая объемно-центрированная решетка (ОЦК)



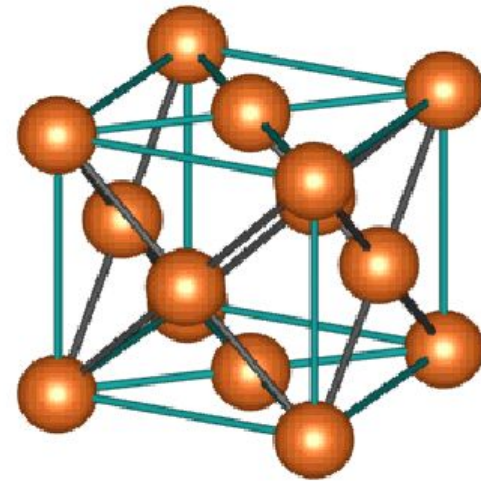
# Кристаллическое строение металлов

- Кубическая гранецентрированная решетка (ГЦК)



# Кристаллическое строение металлов

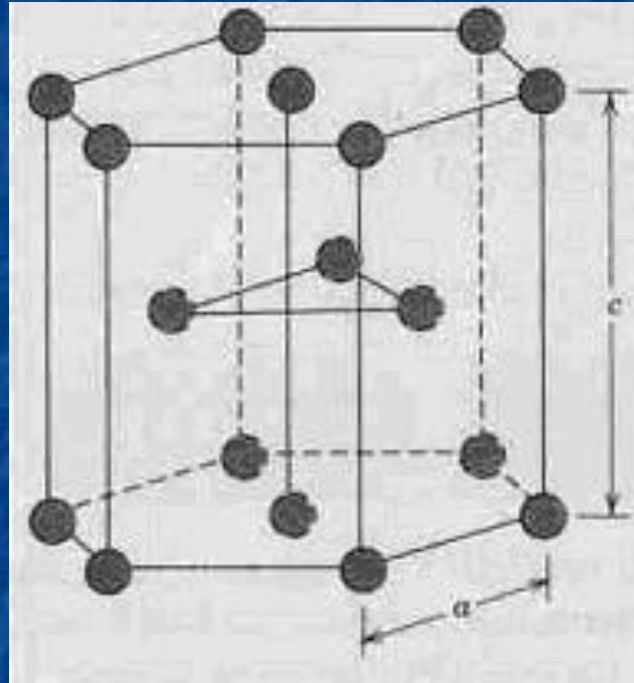
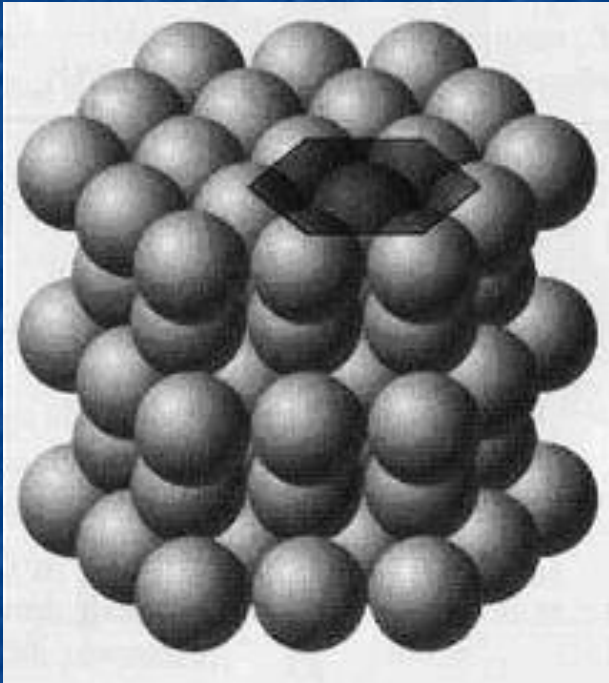
- Кубическая гранецентрированная решетка (ГЦК)



ГЦК



# Кристаллическое строение металлов



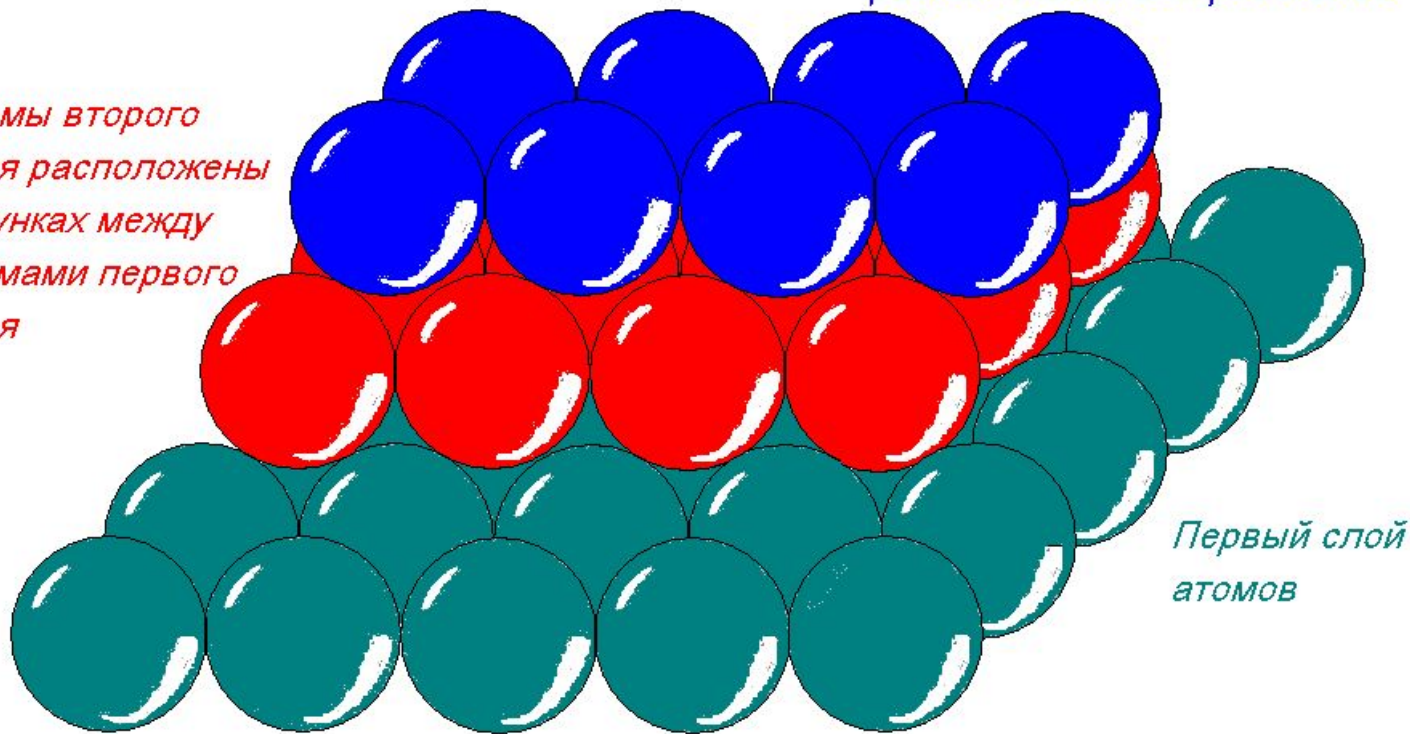
- Гексагональная плотноупакованная решетка (ГПУ)

# Кристаллическое строение металлов

Плотная укладка атомов в металле:

*Атомы третьего слоя повторяют расположение в первом слое*

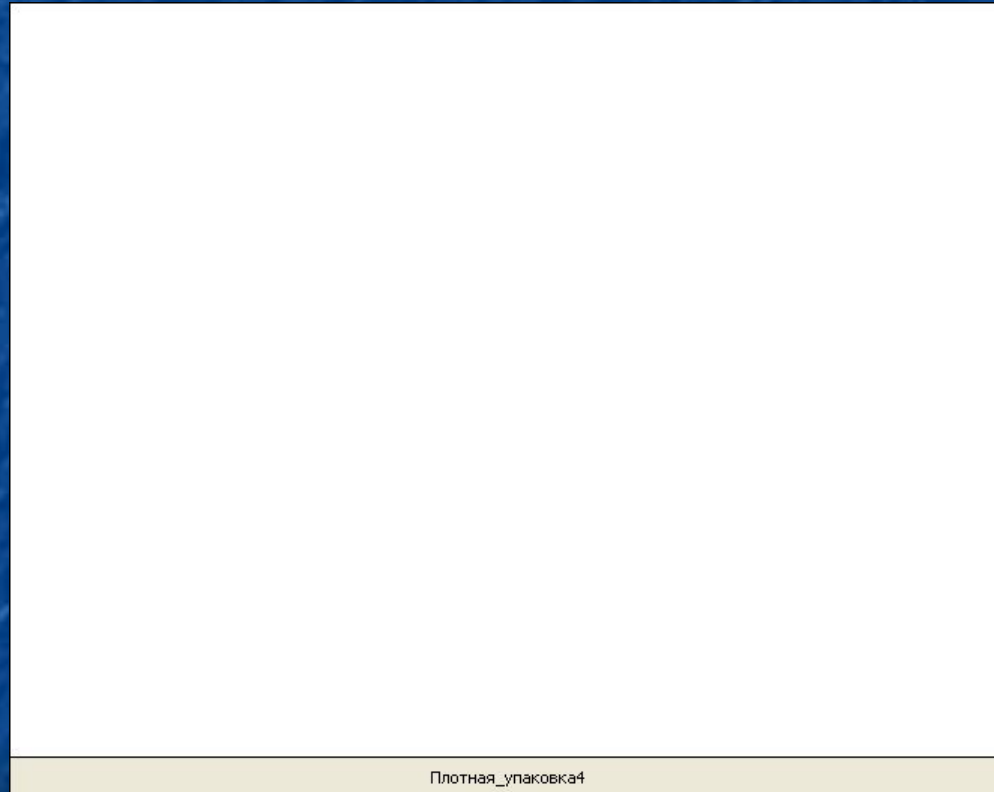
*Атомы второго слоя расположены в лунках между атомами первого слоя*



*Первый слой атомов*

Плотная укладка атомов в металле (решетка ГПУ)

# Кристаллическое строение металлов



- Плотная укладка атомов в металле (решетка ГПУ)



# Атомиум в Брюсселе

- Это здание – гигантская модель объемно-центрированной решетки железа – главного металла цивилизации

