

Дефекты кристаллического строения

Различают три типа дефектов:

точечные

линейные

поверхностные

межузельные атомы данного металла - атомы, сместившиеся из узлов кристаллической решетки в междузельные промежутки.

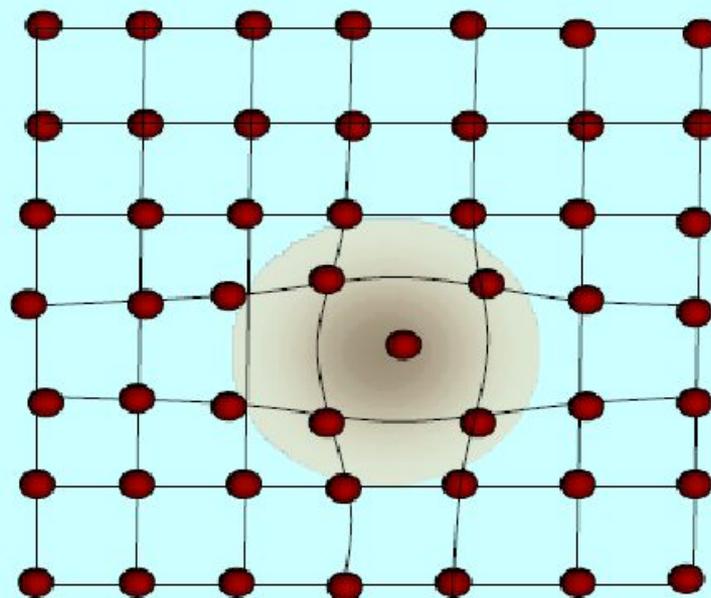


Рис.2 - Образование междузельного дефекта в атомном кристалле

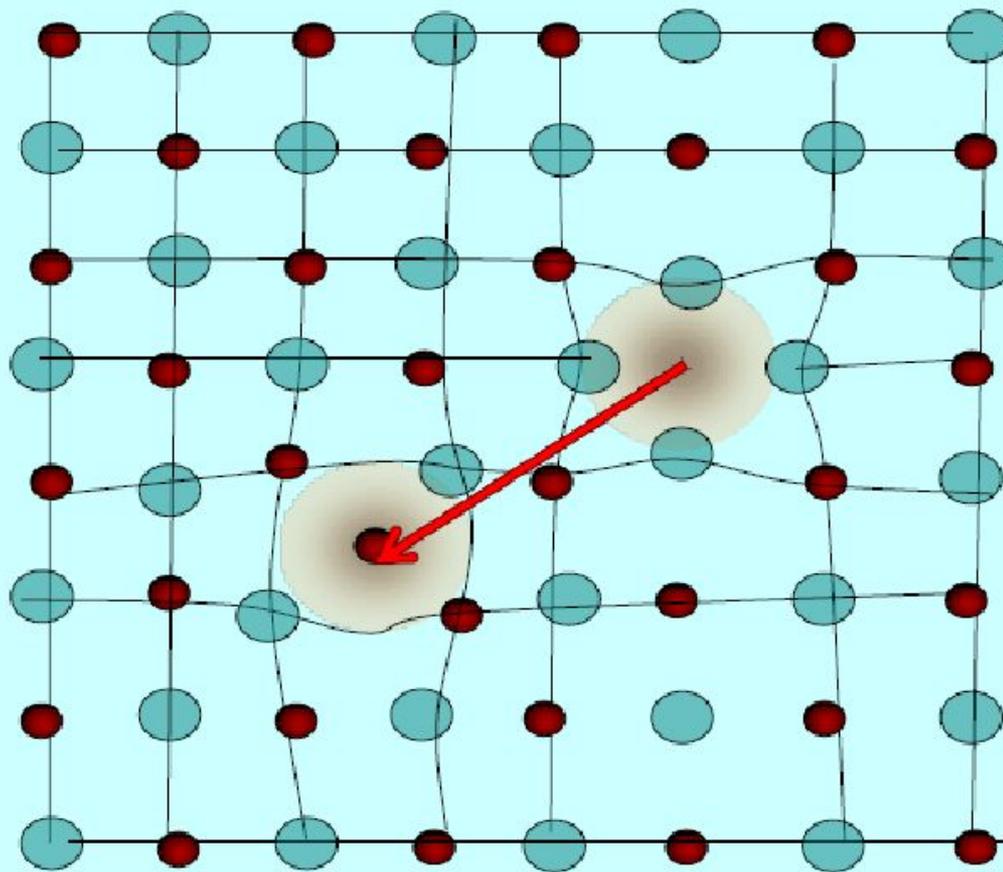


Рис.3 - Точечные дефекты в кристалле АВ по Френкелю

При переходе атома из равновесного узла в междуузлие возникает пара *вакансия - междузельный атом*, которая называется *дефектом Френкеля*

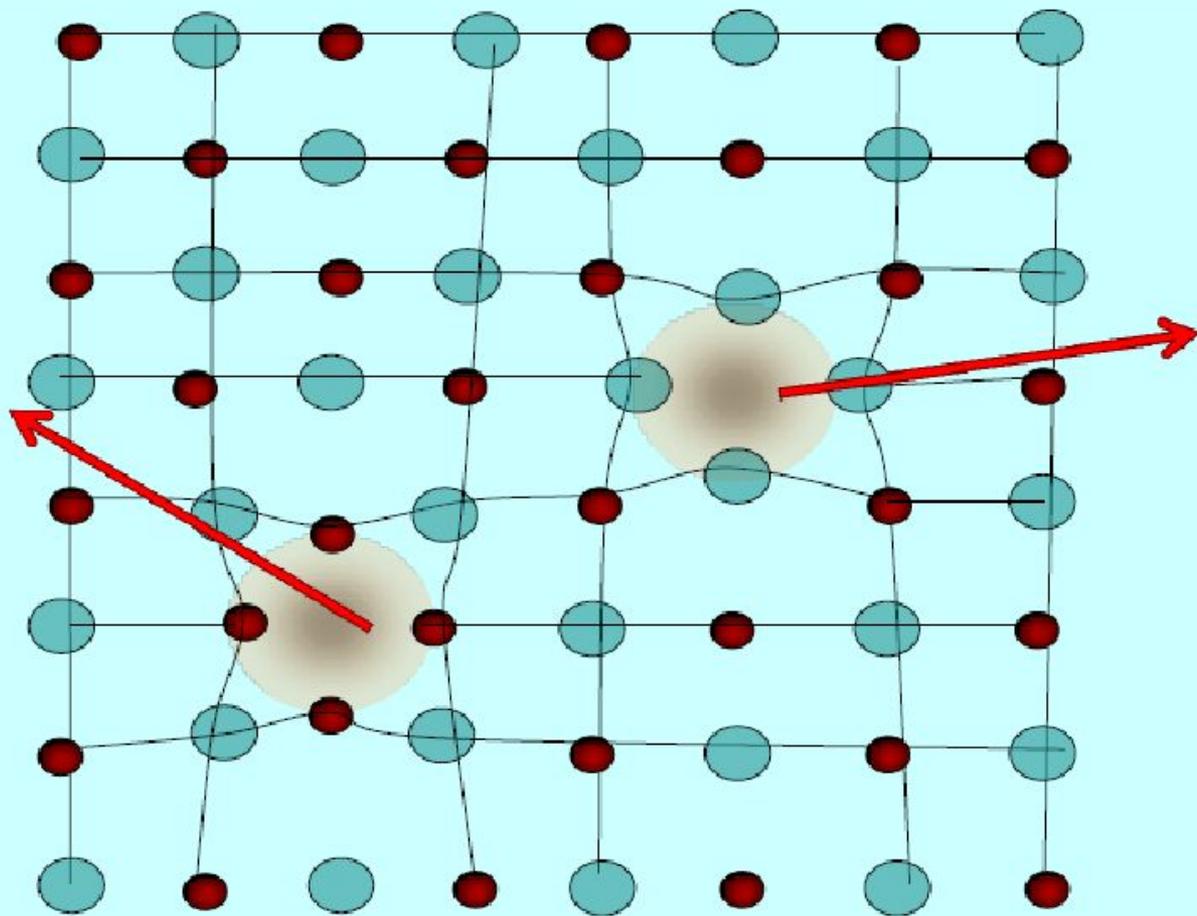


Рис.4 - Точечные дефекты в кристалле АВ по Шоттки

Если атом из своего узла *выходит на поверхность кристалла*, то образующийся дефект называется *дефектом Шоттки*. Вышедший из равновесного положения атом называют *дислоцированным*, а оставшееся пустое место в узле решетки - *вакансией*.

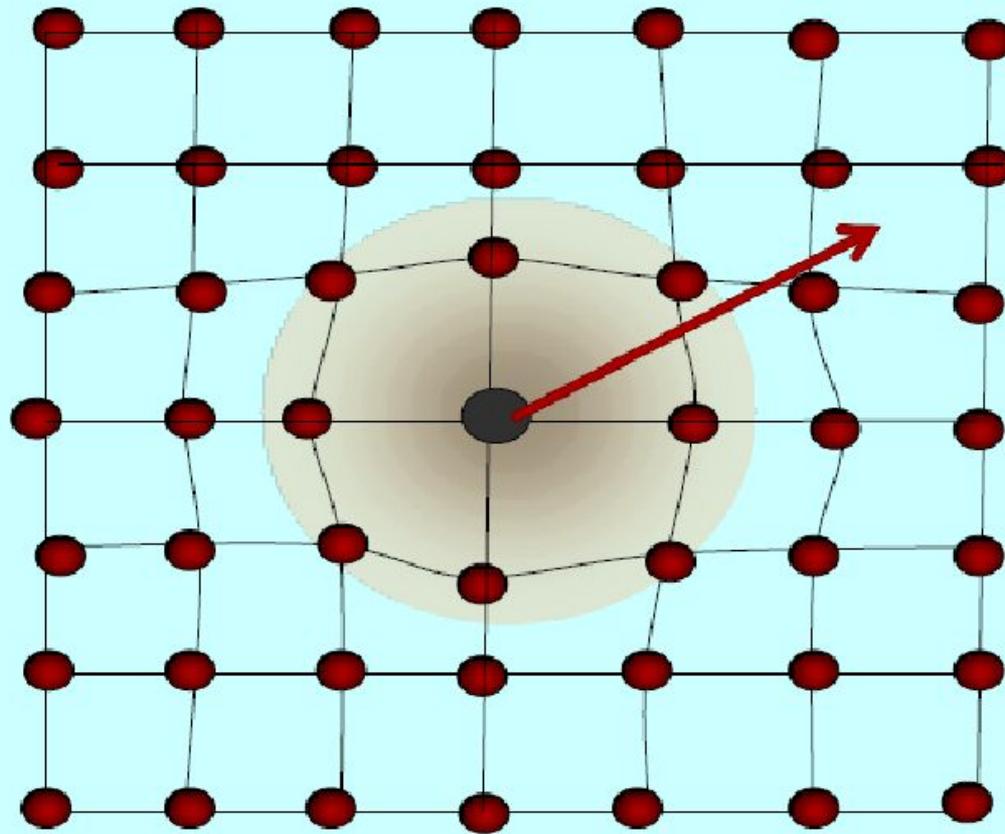


Рис.5 - Примесные дефекты замещения

примесные атомы замещения - атомы, по диаметру соизмеримые с атомами данного металла, поэтому замещают атомы основного металла.

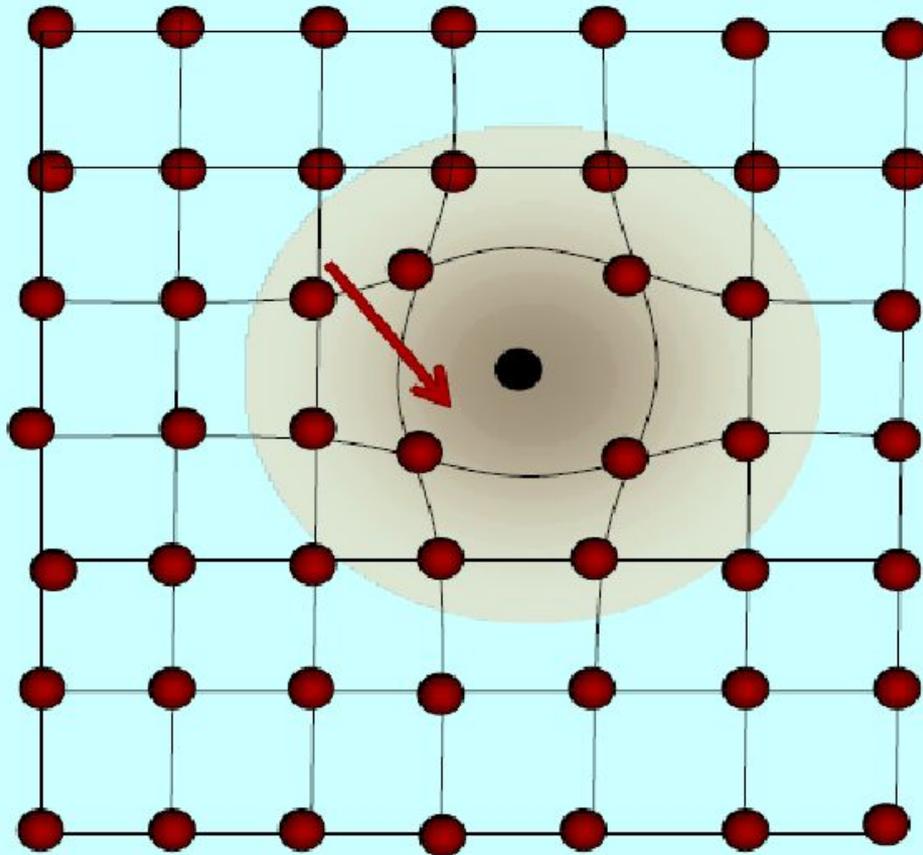


Рис.6 - Примесные дефекты внедрения

примесные атомы внедрения имеют очень малые размеры и поэтому находящиеся в междоузлиях .

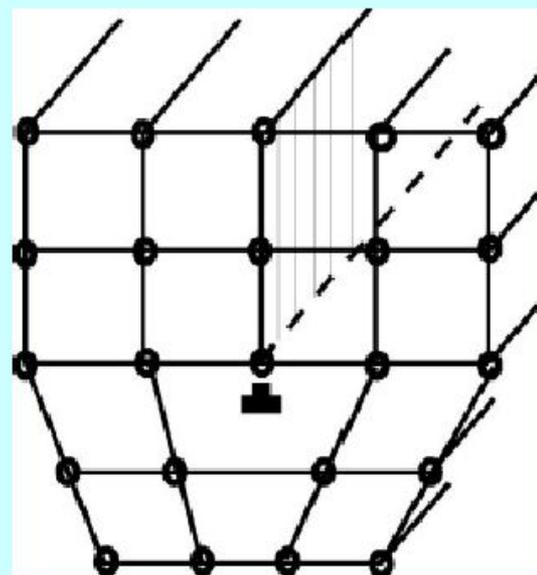
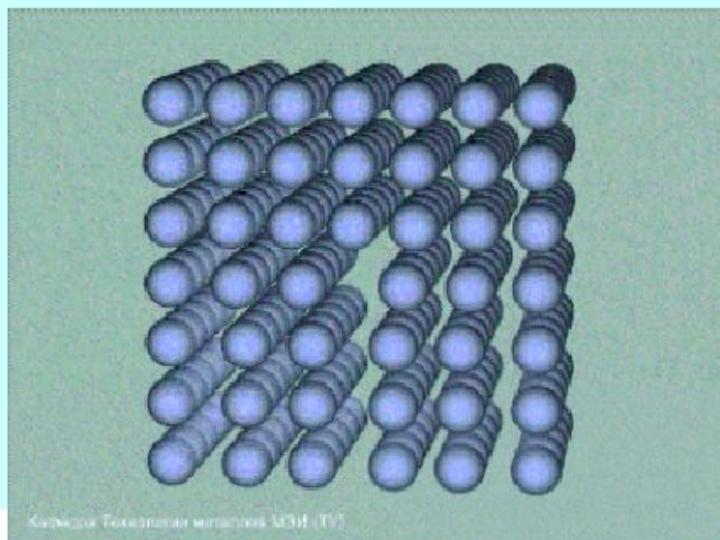
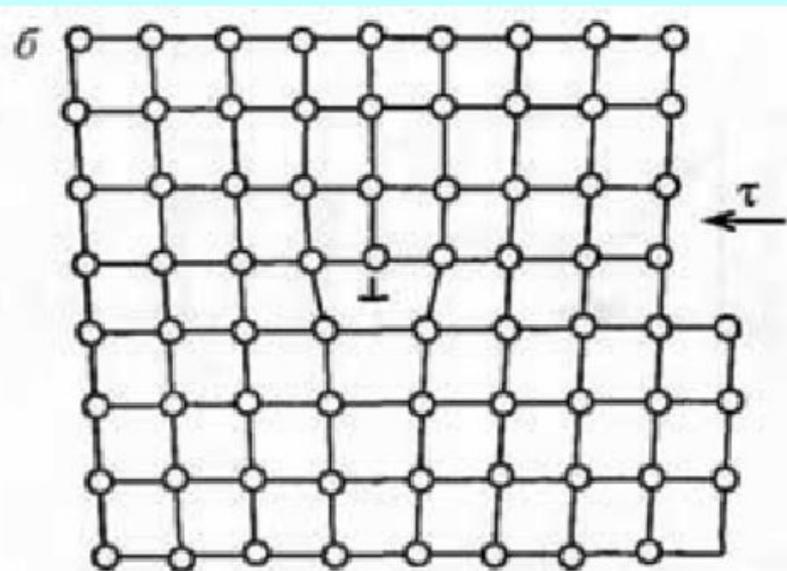
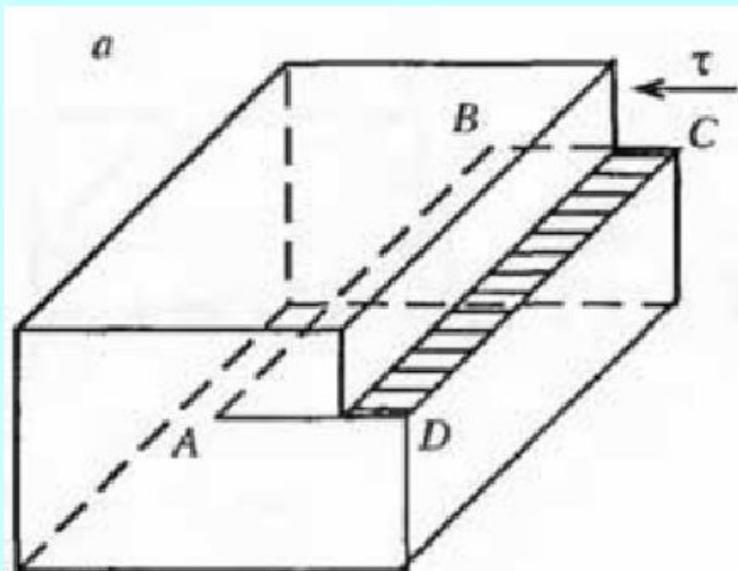
Линейные (одномерные) дефекты

малы в двух направлениях, а в третьем направлении они соизмеримы с длиной кристалла

Дислокации (лат. *dislocation* — смещение) - линии, вдоль и вблизи которых нарушено правильное периодическое расположение атомных плоскостей кристалла.

Краевые (линейные) дислокации

образуется в результате возникновения в решетке полуплоскости или **экстраплоскости**. Нижний ряд экстраплоскости называется **дислокацией**.



Поверхностные (двумерные) дефекты

- нарушения в кр.решетке, которые обладают большой протяженностью в двух измерениях и протяженностью лишь в нескольких межатомных расстояниях в третьем измерении.

Обычно это место двух ориентированных участков кр.решетки:

- **Границы зерен** - соседние зерна имеют неодинаковую ориентировку решеток.
- **Блоки** повернуты друг по отношению к другу на угол от нескольких секунд до нескольких минут.
- **Фрагменты** имеют угол разориентировки не более 5° .

Если угловая разориентировка решеток меньше 5° , то такие границы называют **малоугловыми границами**. Все субзеренные границы (границы фрагментов, блоков) – малоугловые.

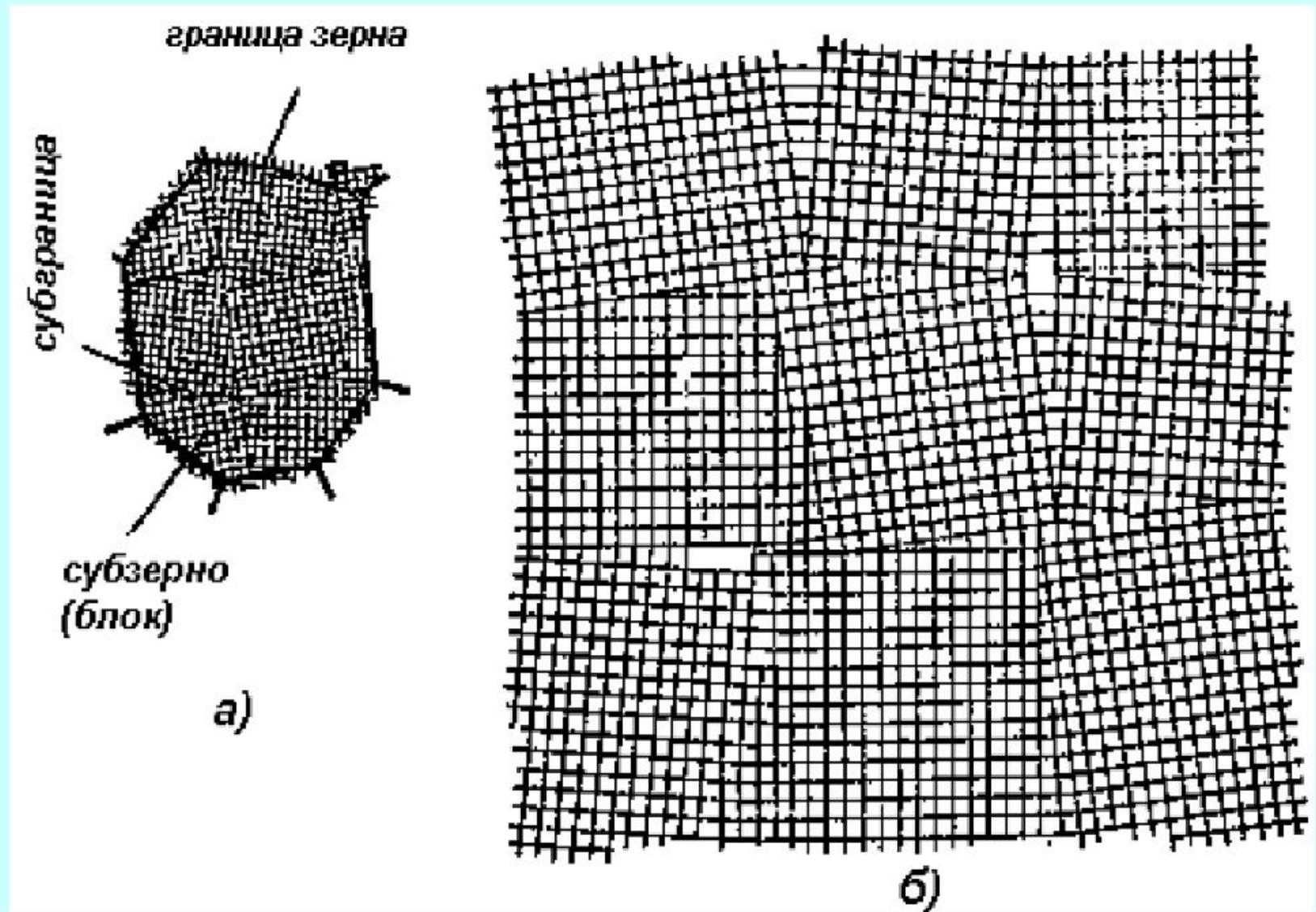
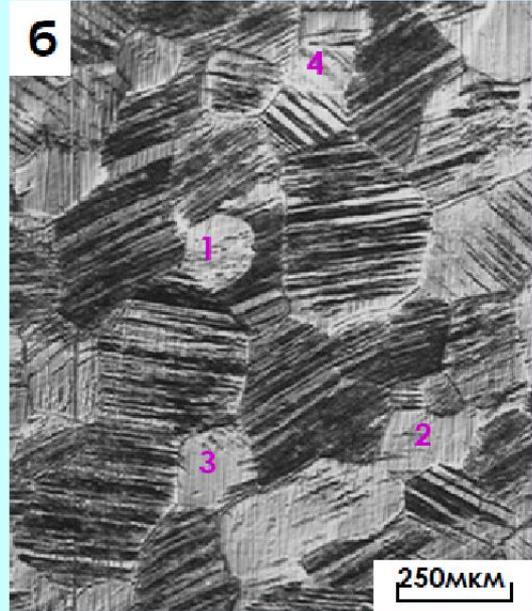
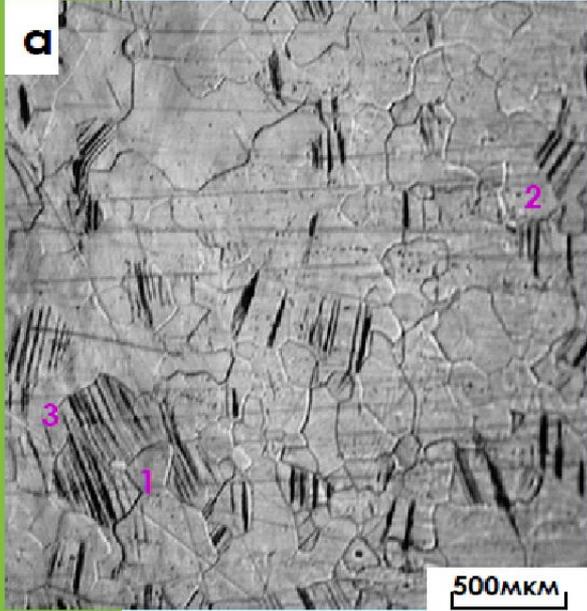
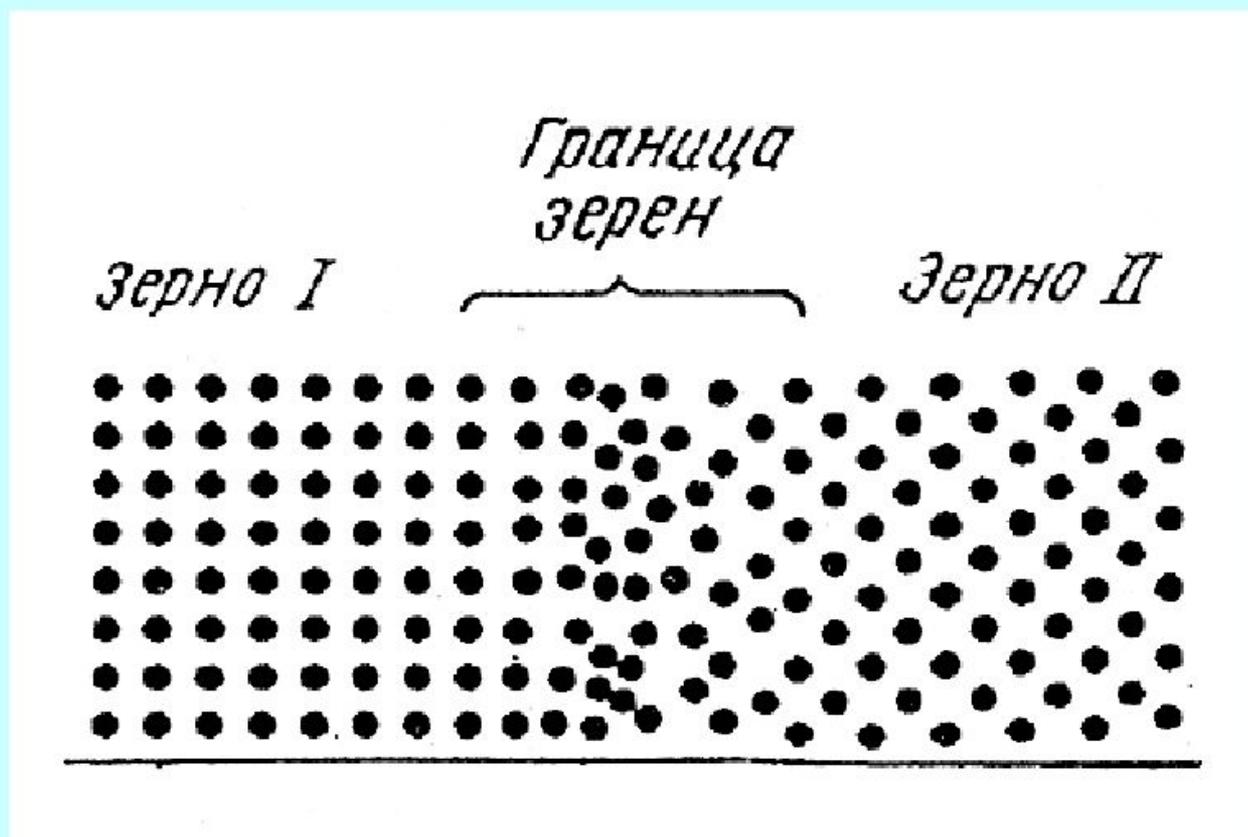


Рис. - Схема кристалла (зерна) металла с его границами (ширина границ 5-10 межатомных расстояний): а - общий вид; б - блочная (мозаичная) структура внутри зерна



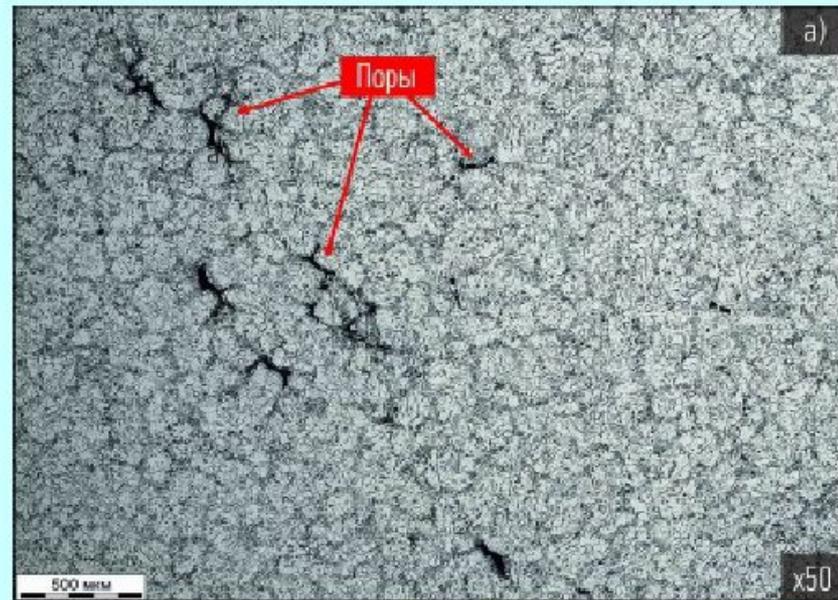
Граница между зернами представляет собой узкую переходную зону шириной 5-10 атомных расстояний. В граничной зоне кр.решетка одного зерна переходит в решетку другого. Неупорядоченное строение переходного слоя усугубляется скоплением в этой зоне дислокаций и повышенной концентрацией примесей.



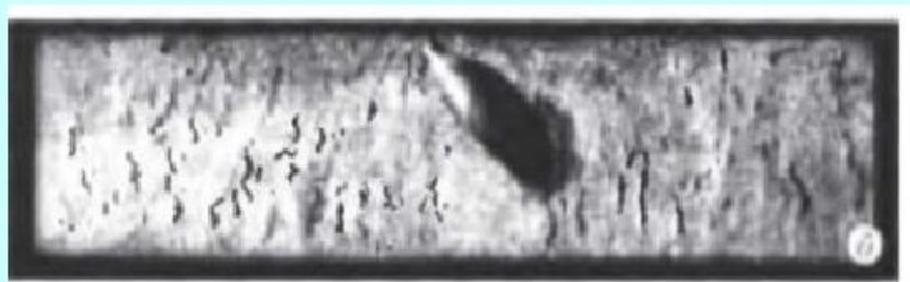
Объемные (трехмерные) дефекты

- несовершенства, которые имеют размеры в трех измерениях (макродефекты): поры, газовые пузыри, неметаллические включения, микротрещины и т. д. Эти дефекты снижают прочность металла.

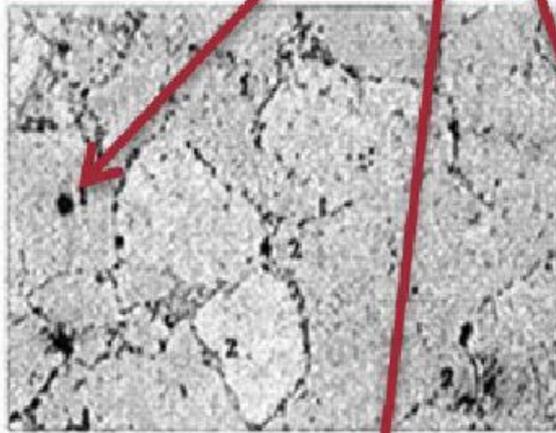
Поры - заполненные газом полости в швах, имеющие округлую, вытянутую или более сложную форму.



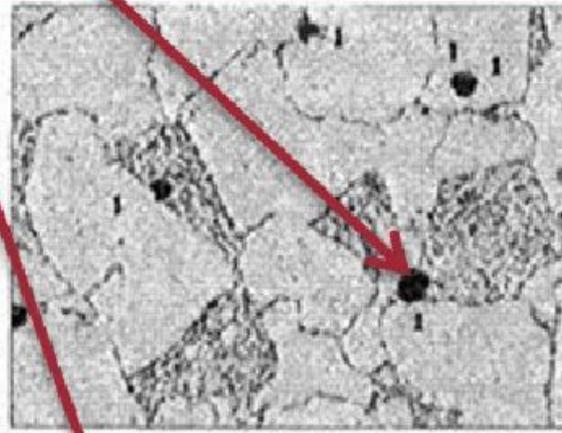
Газовые пузыри образуются вследствие выделения газов (оксидов углерода, азота, водорода, монооксида кремния) в период кристаллизации, т.к. их растворимость в твердом металле значительно меньше, чем в жидком. Пузыри газа, возникающие в объеме металла, всплывают или частично фиксируются в затвердевающем металле.



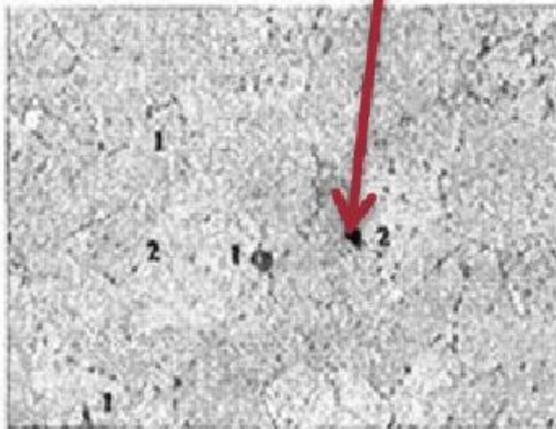
Неметаллические включения — химические соединения Fe с неFe, находящиеся в стали и сплавах в виде отдельных фаз.



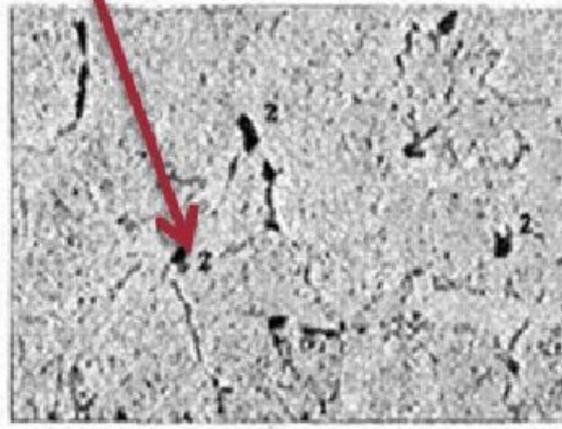
а)



б)



в)



г)

Выберите правильный ответ.

1. Для кристаллических тел из перечисленных свойств характерно:

- А. Существование определенной температуры плавления.
- Б. Изотропность
- В. Отсутствие определённой температуры плавления.

2. Для аморфных тел из перечисленных свойств характерно только:

- А. Анизотропность.
- Б. Существование определённой температуры плавления.
- В. Отсутствие определённой температуры плавления.

3. Изотропность кристаллов это:

- А. Зависимость физических свойств от направления внутри кристалла.
- Б. Одинаковость физических свойств по всем направлениям.
- В. Хорошая теплопроводность внутри кристалла.

4. В процессе плавления кристаллического тела температура:

- А. Остается постоянной.
- Б. Увеличивается.
- В. Может быть любой.

5. Кристаллическое тело- это:

- А. Смола
- Б. Хрусталь
- В. Стекло

Тестовые
задания

Выберите правильный ответ.

1. Для кристаллических тел из перечисленных свойств характерно:

- А. Существование определенной температуры плавления.**
- Б. Изотропность
- В. Отсутствие определённой температуры плавления.

2. Для аморфных тел из перечисленных свойств характерно только:

- А. Анизотропность.
- Б. Существование определённой температуры плавления.
- В. Отсутствие определённой температуры плавления.**

3. Изотропность кристаллов это:

- А. Зависимость физических свойств от направления внутри кристалла.
- Б. Одинаковость физических свойств по всем направлениям.**
- В. Хорошая теплопроводность внутри кристалла.

4. В процессе плавления кристаллического тела температура:

- А. Остается постоянной.
- Б. Увеличивается.**
- В. Может быть любой.

5. Кристаллическое тело- это:

- А. Смола
- Б. Хрусталь**
- В. Стекло

Тестовые
задания

Благодарю за
урок!