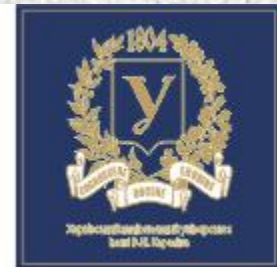




Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна
Фізичний факультет



Кафедра фізики кристалів

Дислокации в кристаллах

Лекція

Линейный дефект

Линейный дефект — это нарушение правильности структуры вдоль линии (не обязательно прямой).

Поперечные размеры линейного дефекта не превышают одного или нескольких межатомных расстояний, а длина может достигать размера кристалла.

Линейные дефекты



Нестабильные

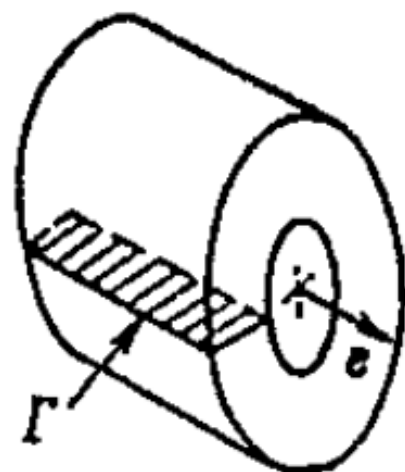
*цепочки точечных
дефектов — вакансий
или междоузельных
атомов*



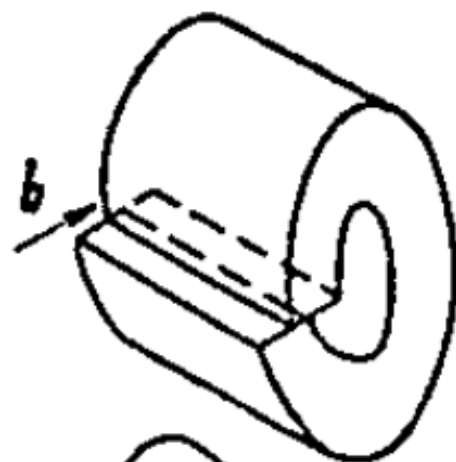
Стабильные

дислокации

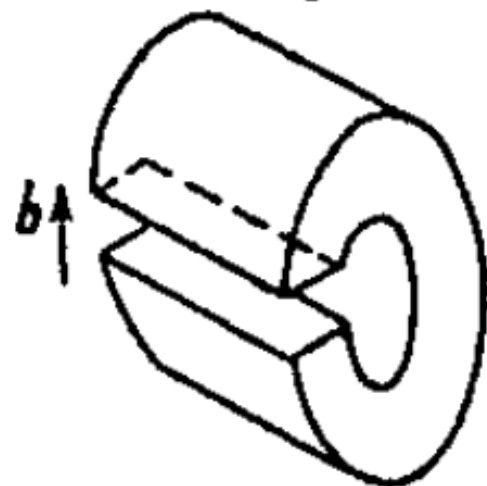
**Дислокации были придуманы для
объяснения пластической
деформации кристаллов**



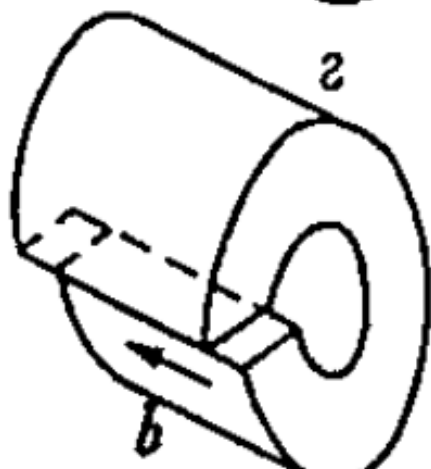
2



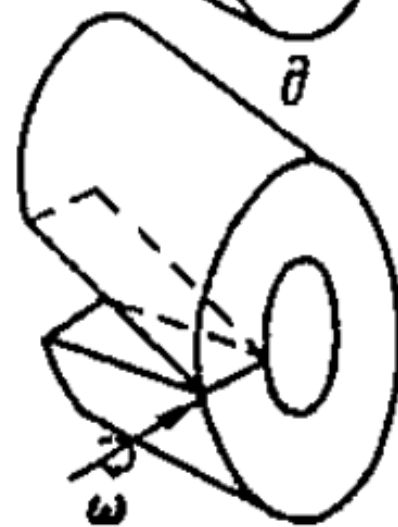
3



4



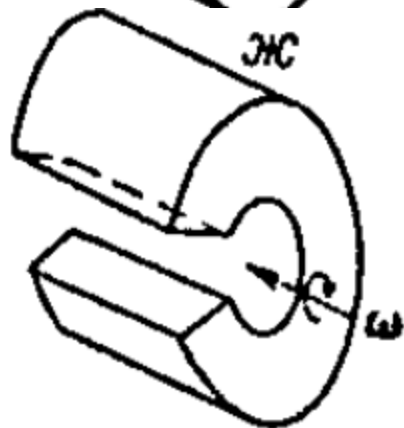
ЖС



5



6

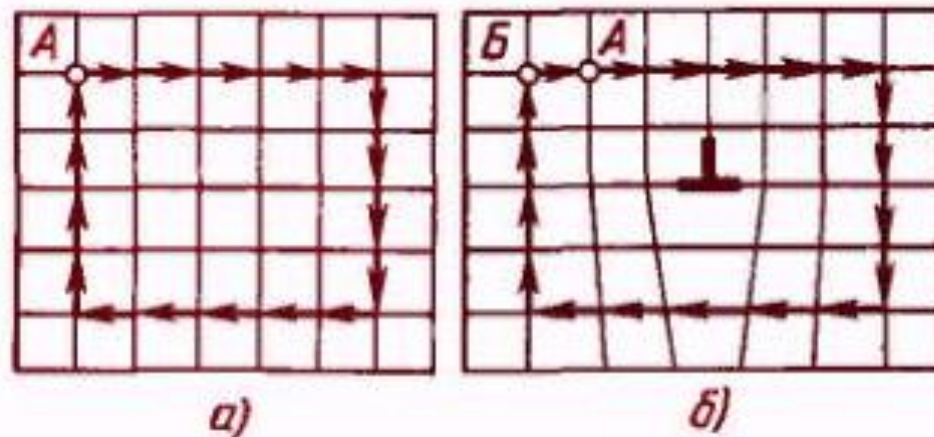


7

Характеристики дислокаций

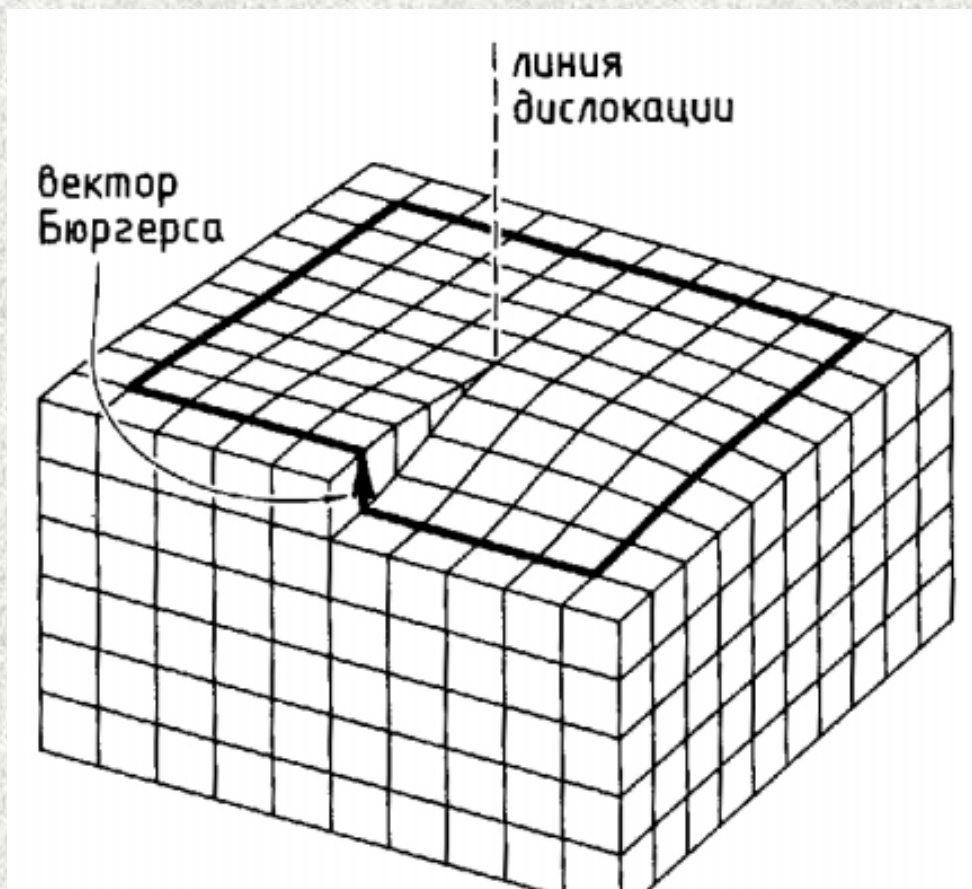
1. Вектор Бюргерса - это мера искажений решетки, обусловленных присутствием дислокаций.

Контур Бюргерса



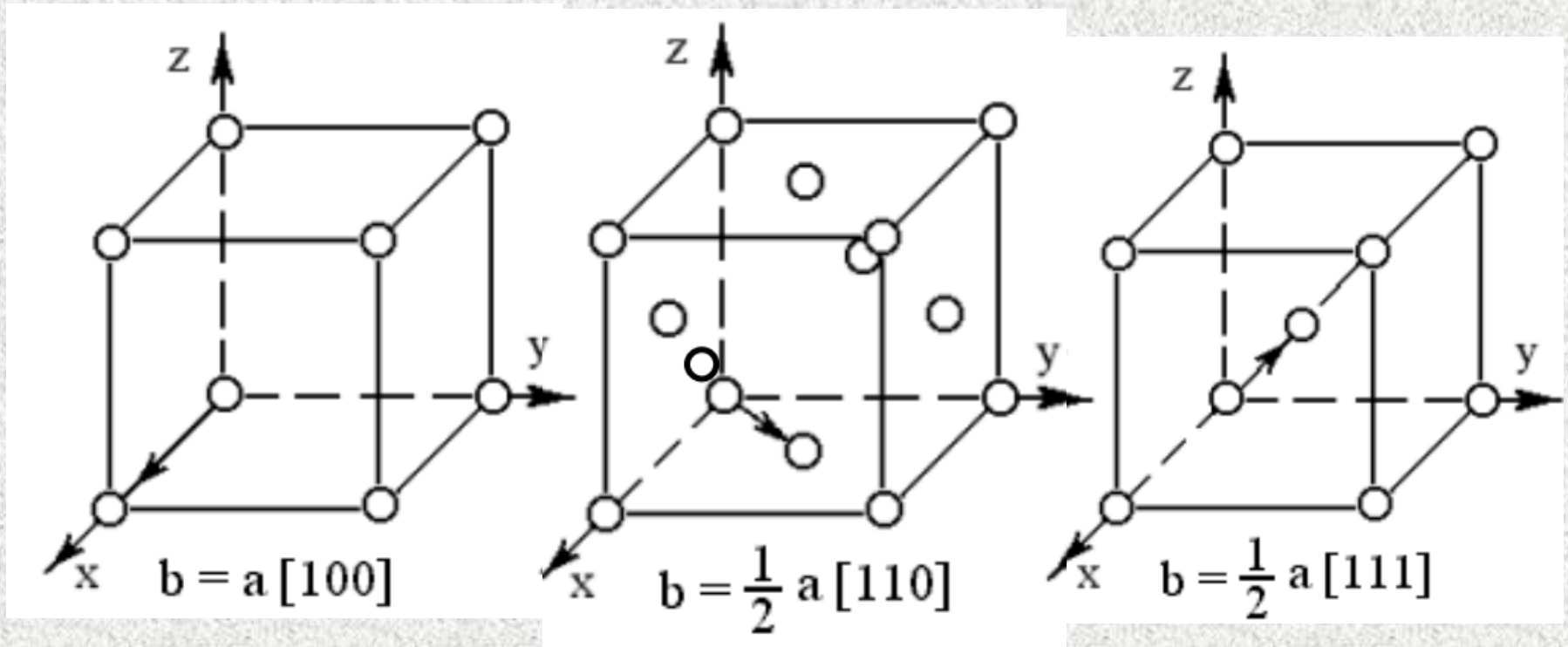
Характеристики дислокаций

Контур Бюргерса



Характеристики дислокаций

Вектор Бюргерса

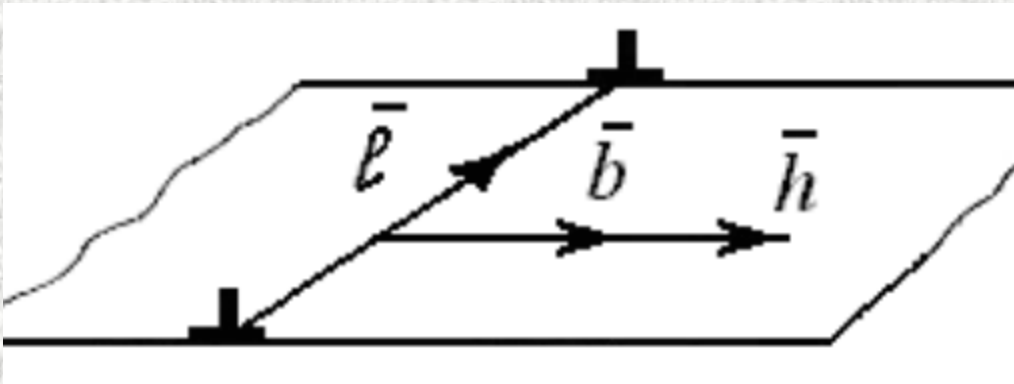


Свойства вектора Бюргерса

1. *Вектор Бюргерса – это вектор трансляции кристаллической решетки*

Для краевой дислокации

$$\vec{b} \perp \vec{l}$$



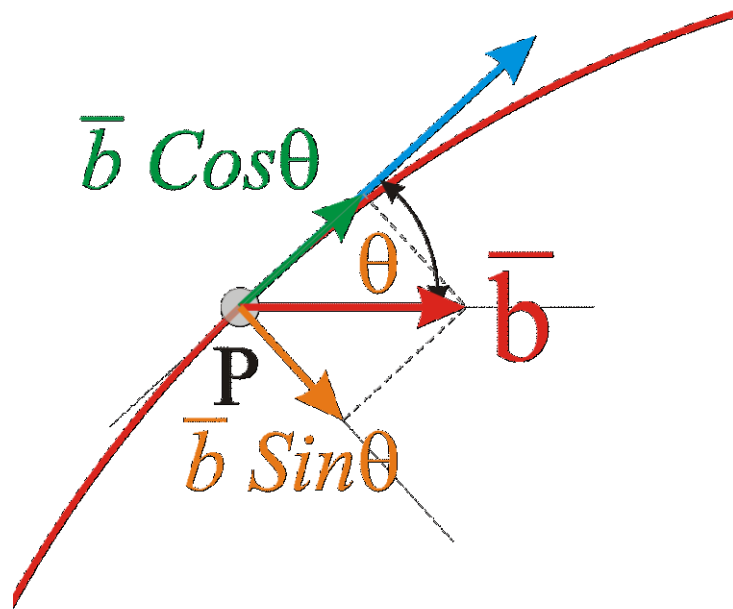
Свойства вектора Бюргерса

1. Вектор Бюргерса

Для винтовой дислокации

Свойства вектора Бюргерса

3. Вектор Бюргерса любой дислокации можно представить как сумму краевой и винтовой компонент



$$b_{кр} = b \sin \theta$$

$$b_{винт} = b \cos \theta$$

Характеристики дислокаций

2. Линия дислокации - линия, отделяющая дефектную область кристалла от бездефектной

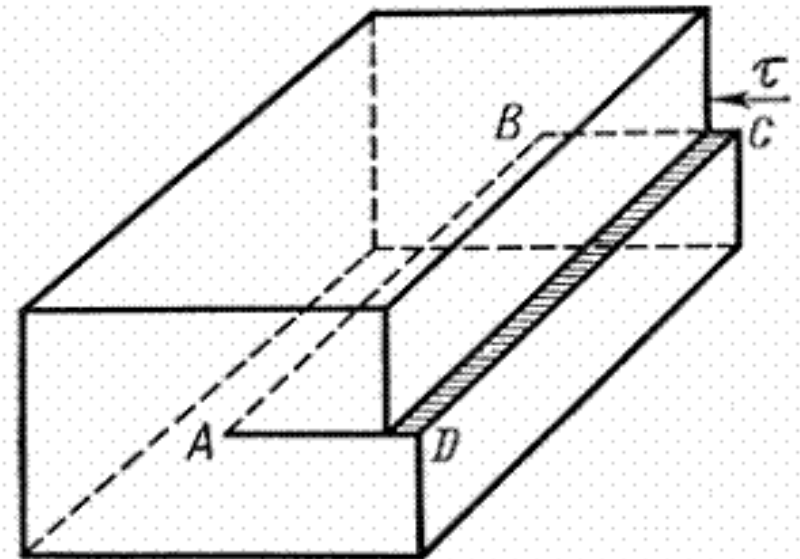
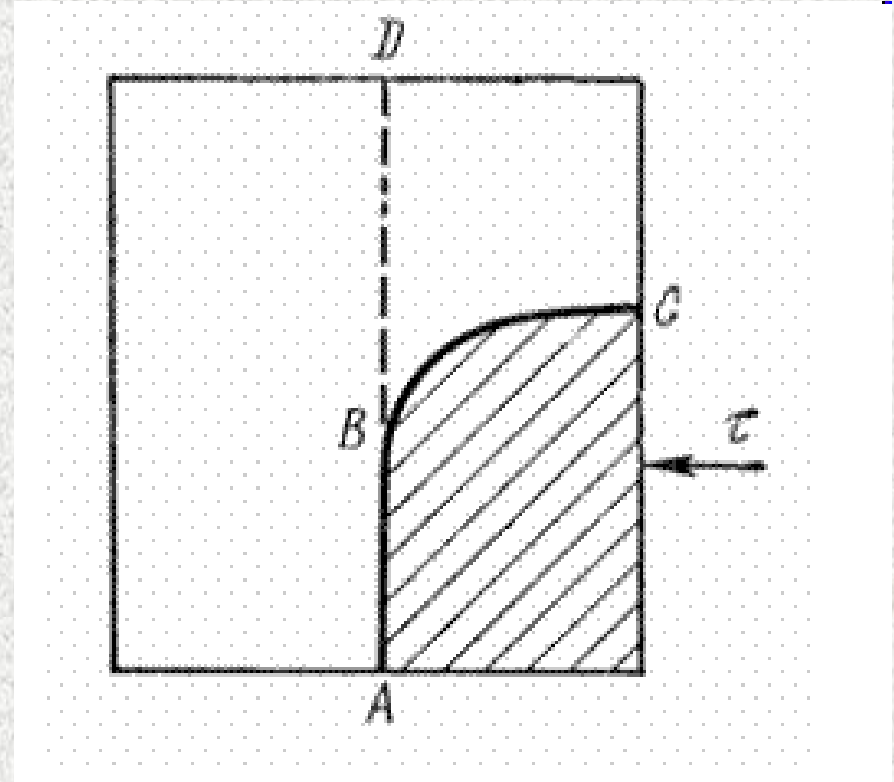


Рис. 1.14. Сдвиг, создавший краевую дислокацию:
AB – линия краевой дислокации,
CD – ступенька на поверхности кристалла,
 τ – вектор сдвига

Характеристики дислокаций

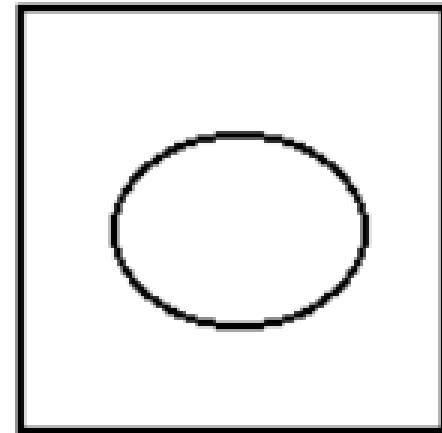
Линия дислокации не может кончаться внутри кристалла.

- выходить на поверхность кристалла,
- разветвляться на другие дислокации,
- образовывать внутри кристалла замкнутую петлю.



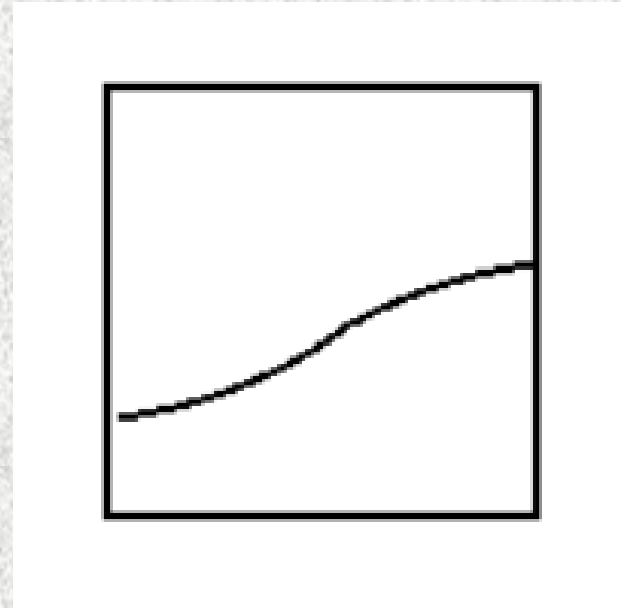
Характеристики дислокаций

*Линия дислокации
может образовывать
внутри кристалла
замкнутую петлю.*



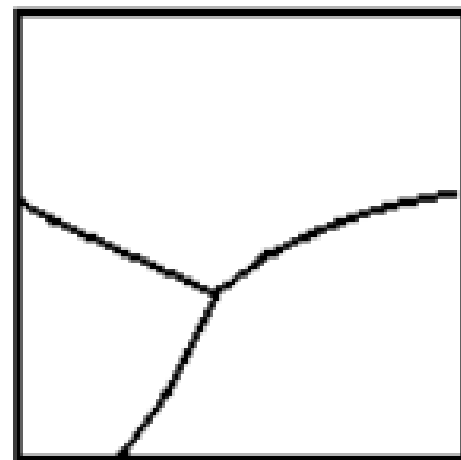
Характеристики дислокаций

*Линия дислокации
может выходить на
поверхность
кристалла.*



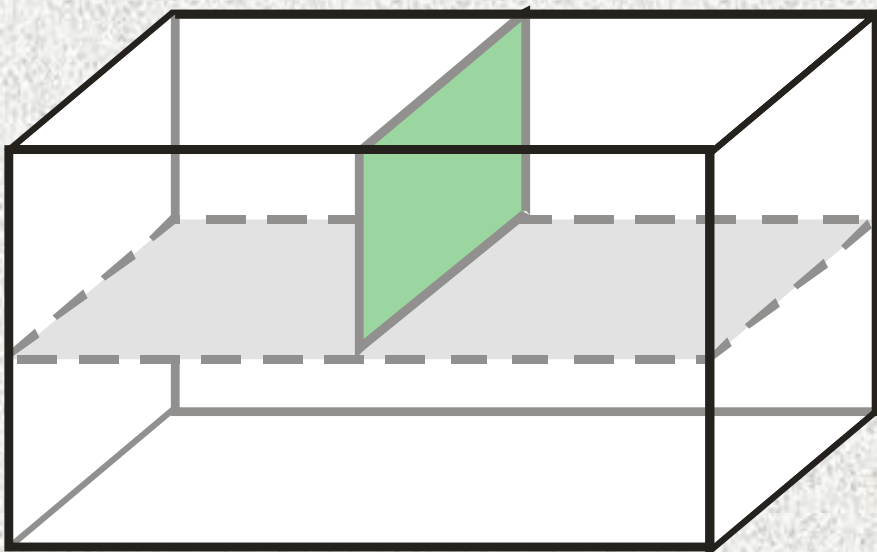
Характеристики дислокаций

*Линия дислокации
может разветвляться
на другие дислокации.*



Характеристики дислокаций

3. Плоскость скольжения дислокации - плоскость, содержащая минимальный вектор трансляции и имеющая максимальное межплоскостное расстояние.

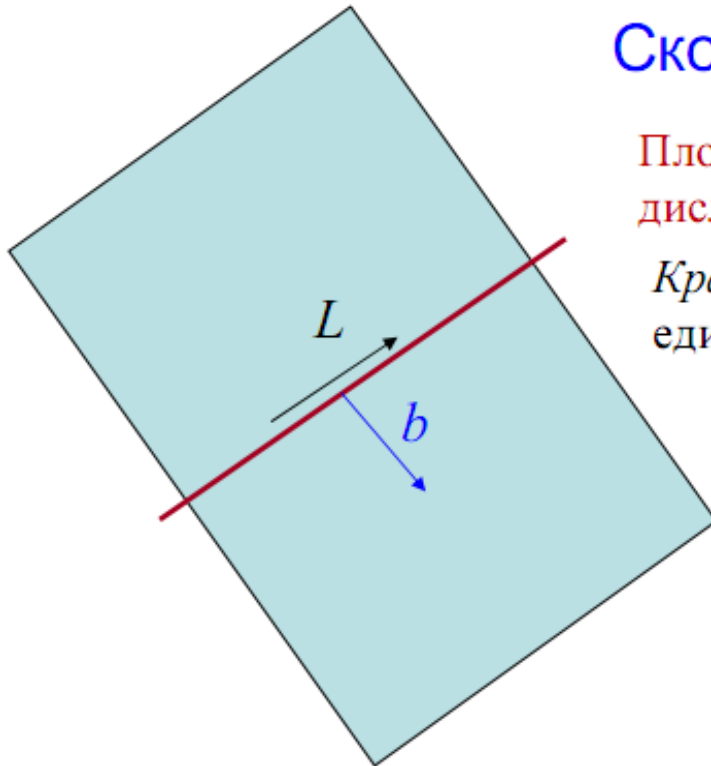


Характеристики дислокаций

Скольжение дислокаций

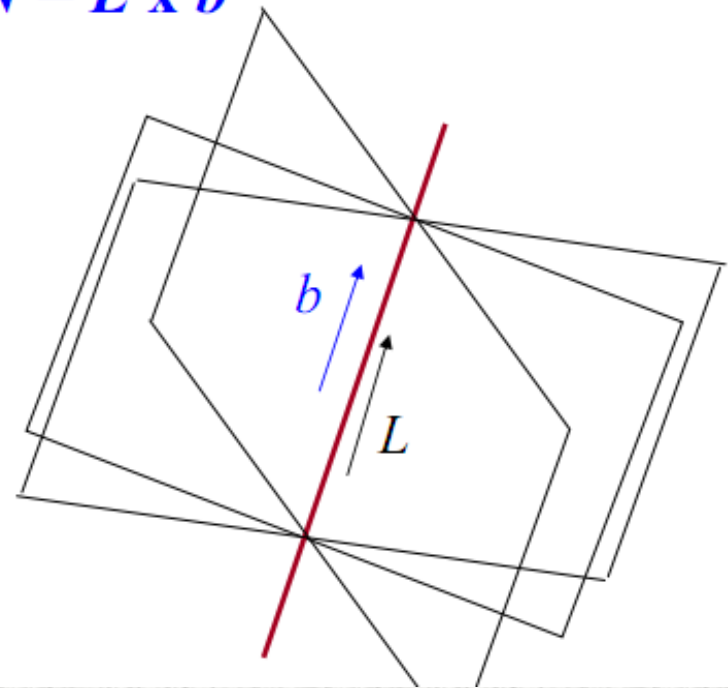
Плоскость скольжения содержит линию дислокации и вектор Бюргерса.

Краевая дислокация имеет единственную плоскость скольжения.



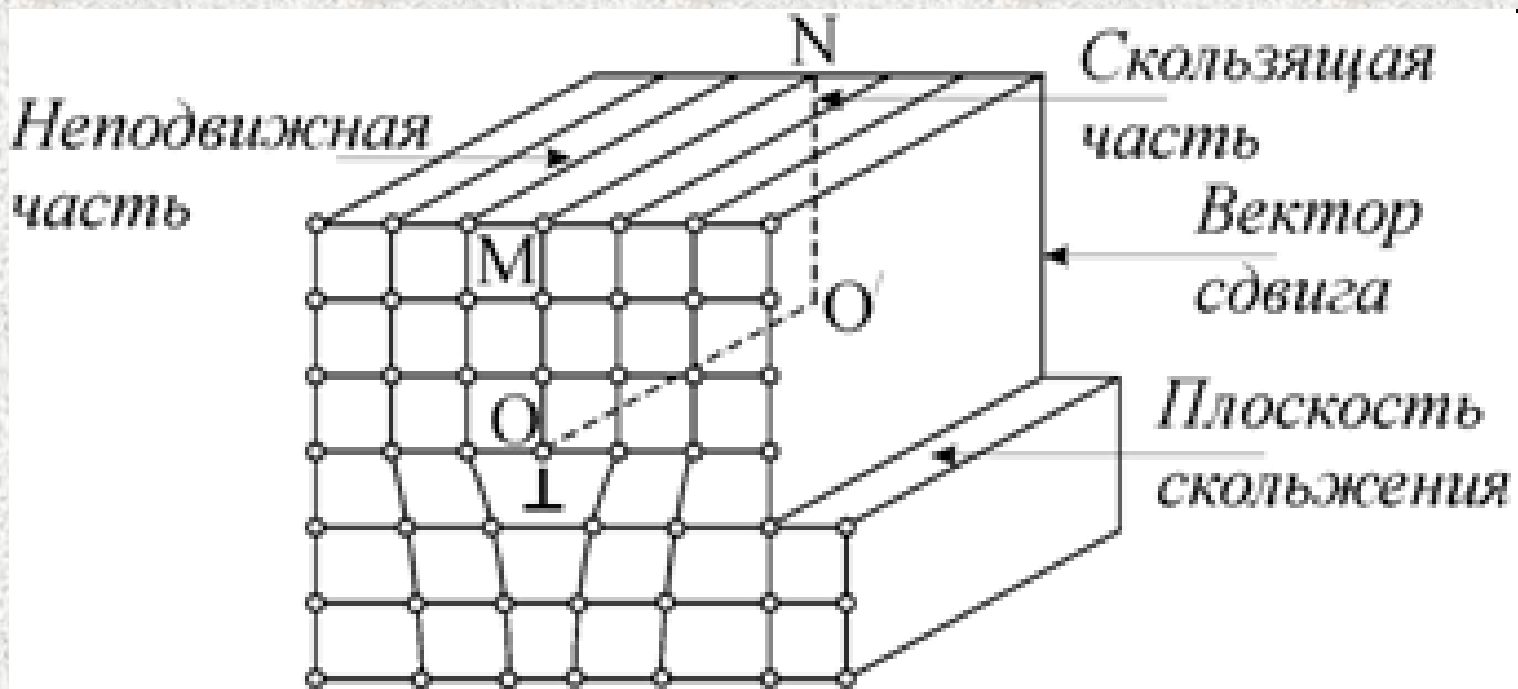
Любая плоскость, содержащая линию дислокации, является плоскостью скольжения для винтовой дислокации.

$$N = L \times b$$



Характеристики дислокаций

4. Нормаль к плоскости скольжения дислокации -

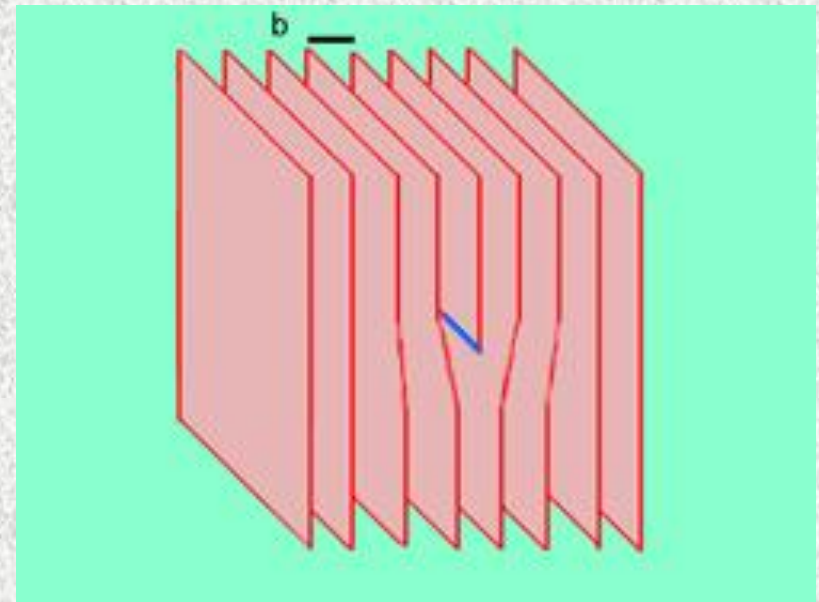
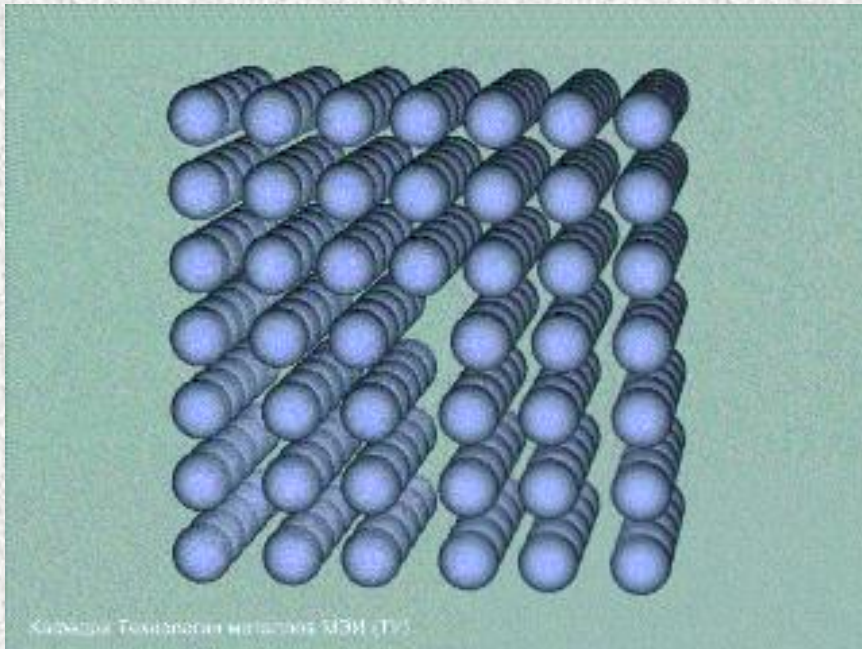


Характеристики дислокаций

5. Скорость скольжения дислокации -

Типы дислокаций

1. Краевая дислокация



Типы дислокаций

1. Краевая дислокация

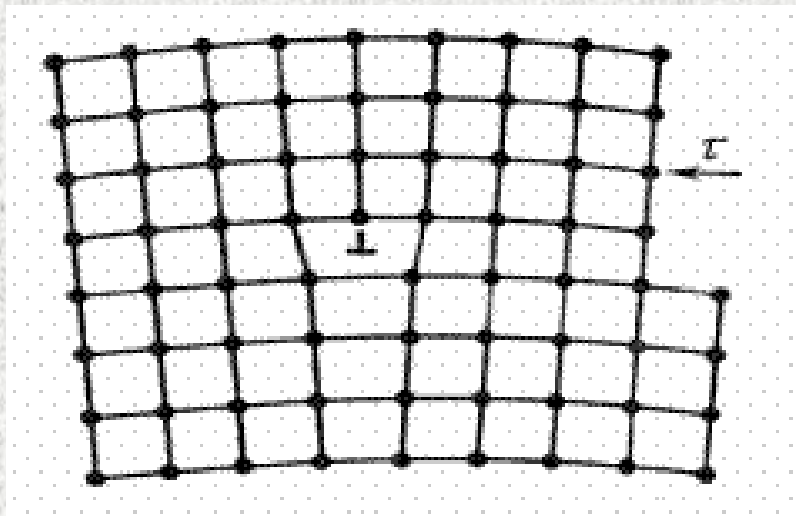
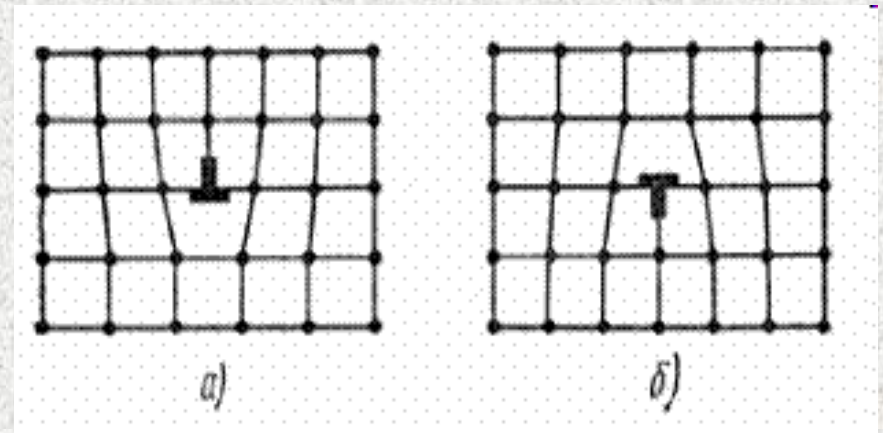
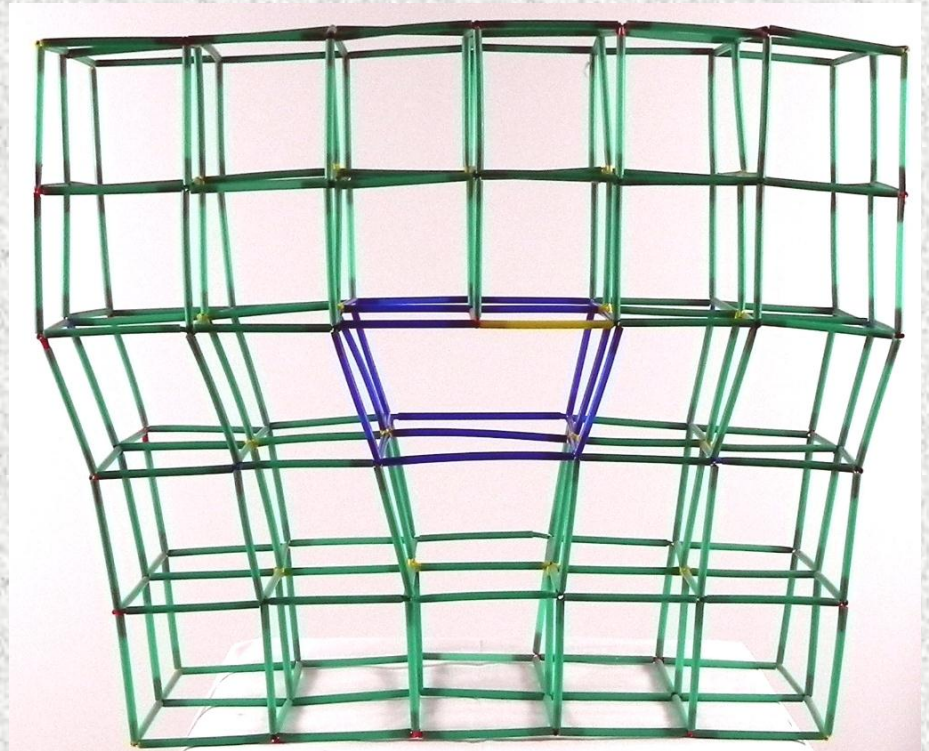


Рис. 1.12. Схема краевой дислокации (τ – вектор сдвига)



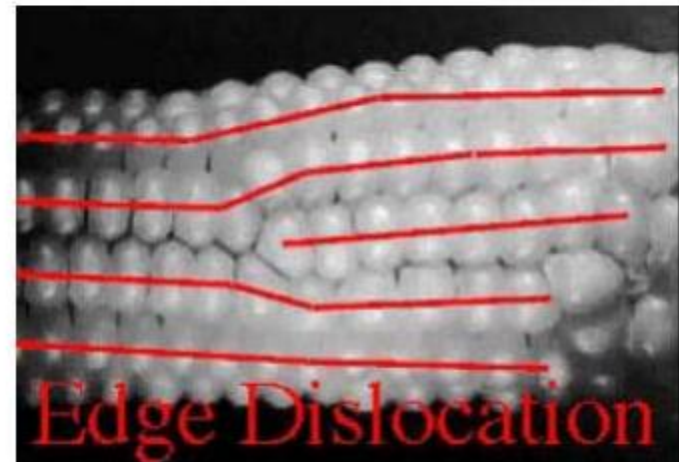
Типы дислокаций

Краевая дислокация



Краевая дислокация

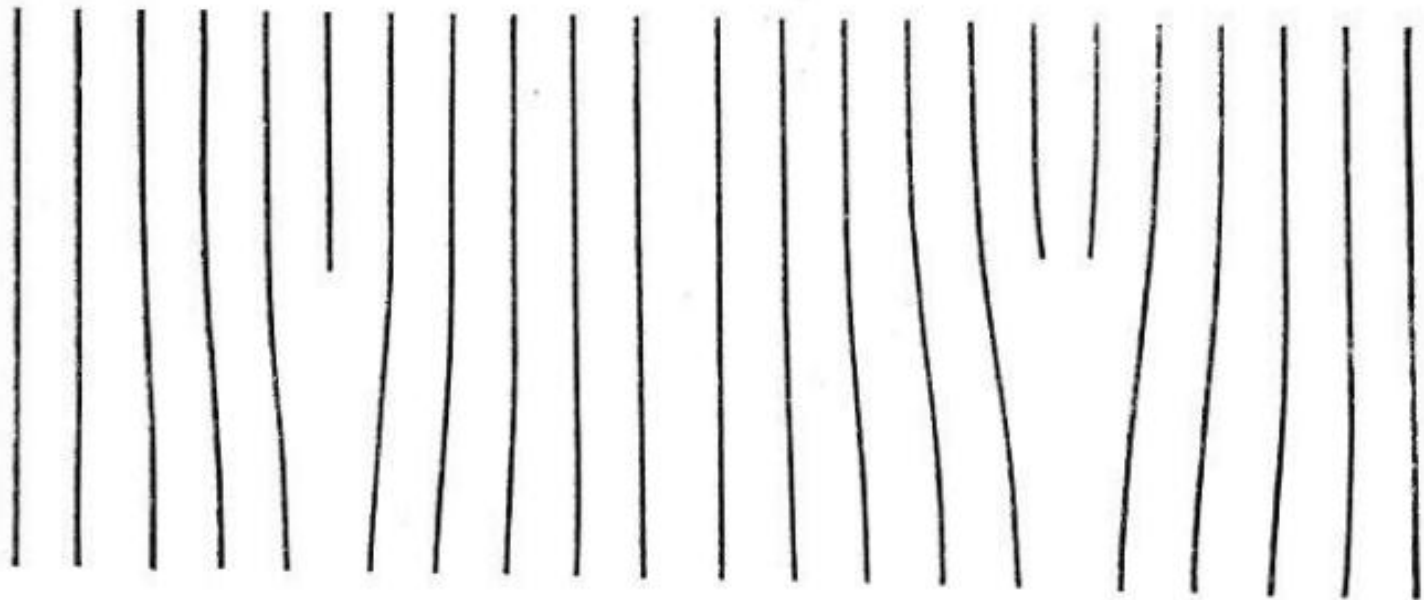
Типы дислокаций



Краевая дислокация

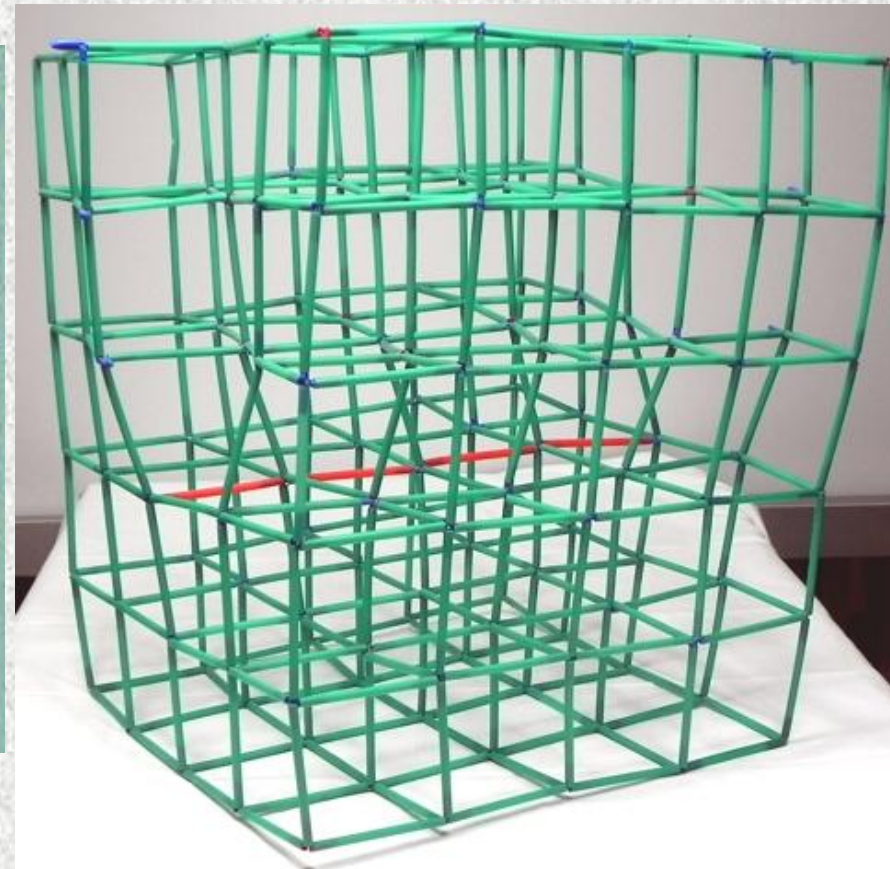
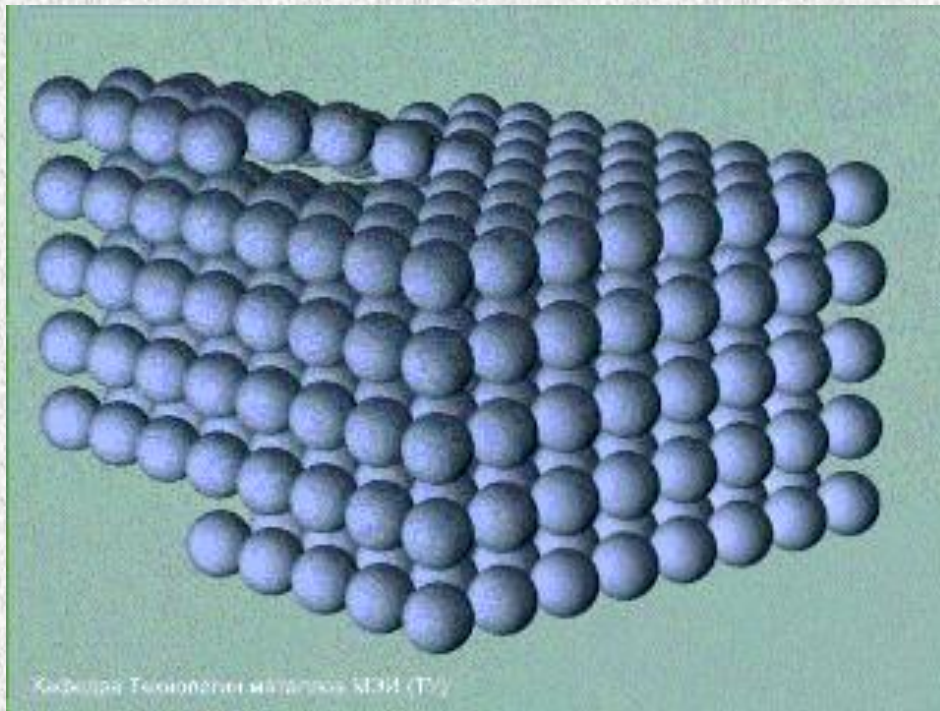
Типы дислокаций

**КРАЕВЫЕ ДИСЛОКАЦИИ ЕДИНИЧНОЙ
И ДВУХКРАТНОЙ МОЩНОСТИ**



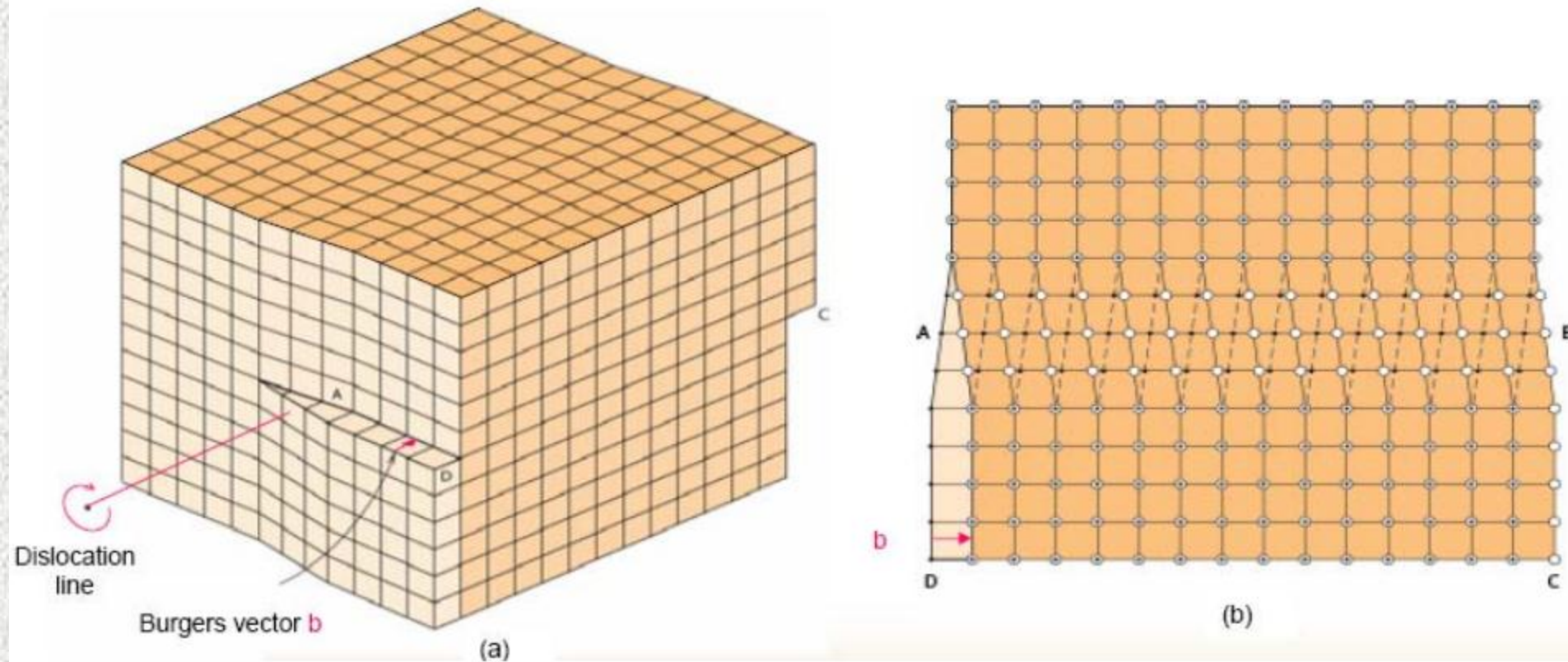
Типы дислокаций

2. Винтовая дислокация

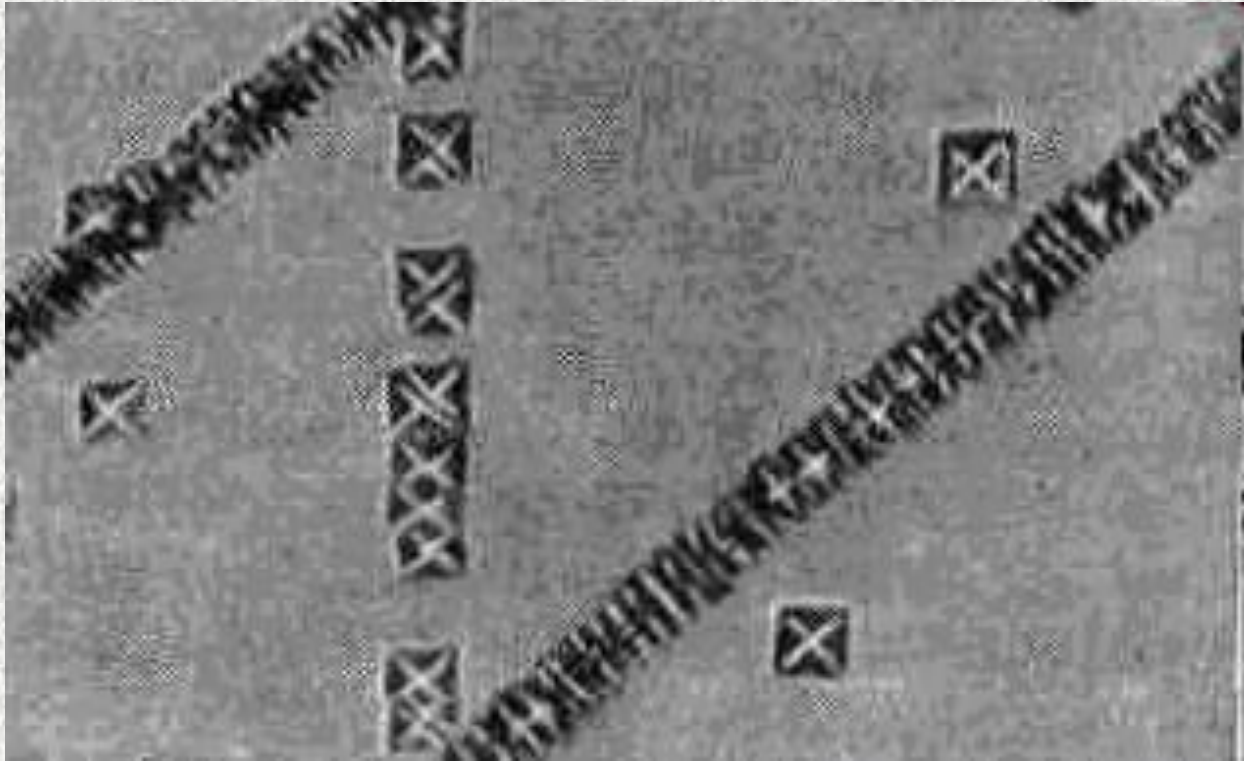


Типы дислокаций

2. Винтовая дислокация



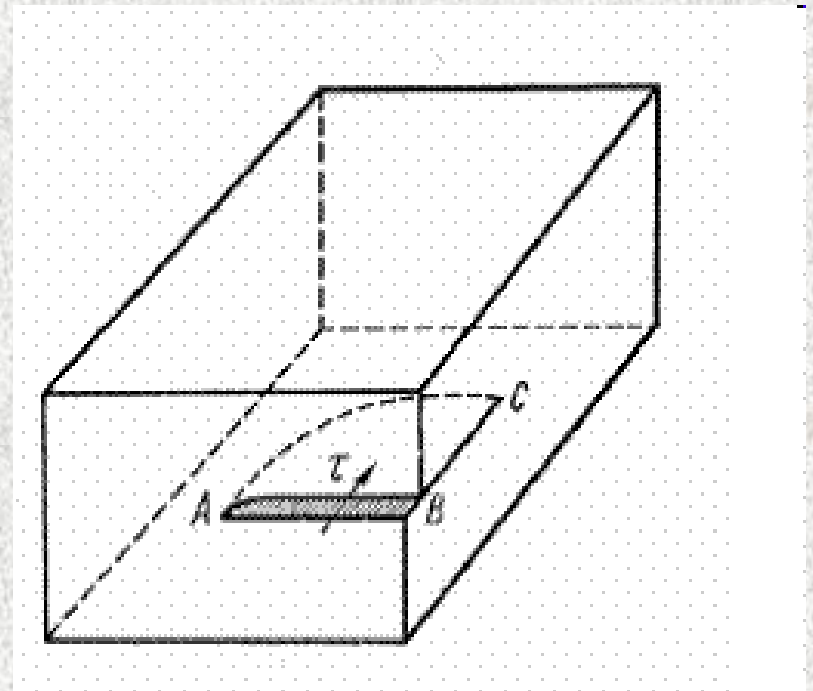
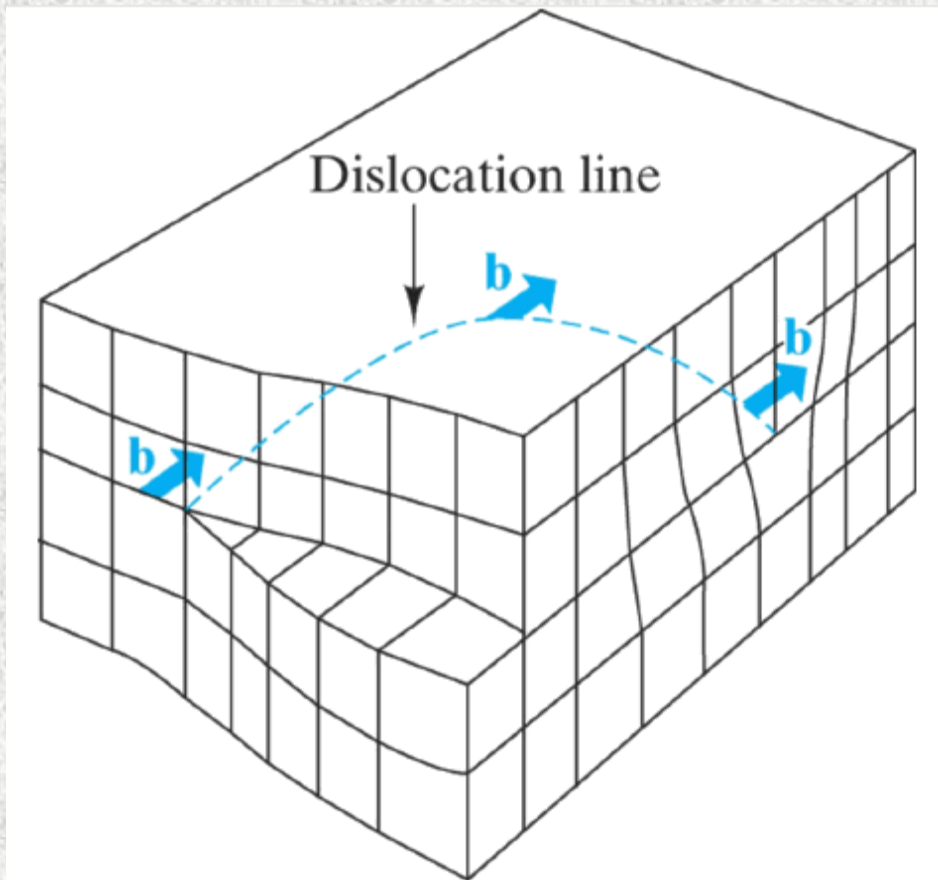
Типы дислокаций



Ряды дислокаций в плоскостях скольжения в кристалле LiF, выявленные методом травления. Косые ряды — краевые дислокации, вертикальный ряд — винтовые.

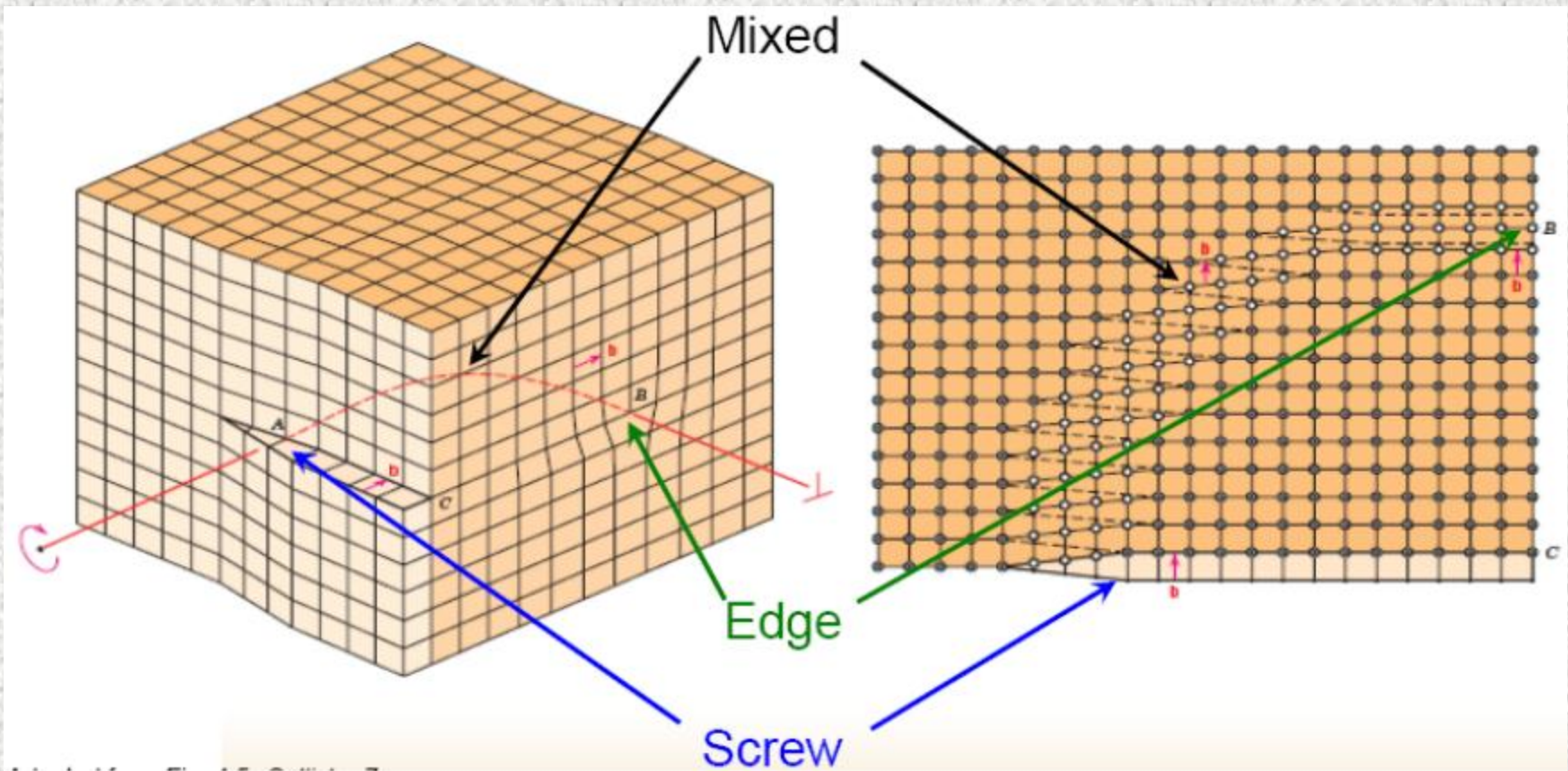
Типы дислокаций

3. Смешанная дислокация



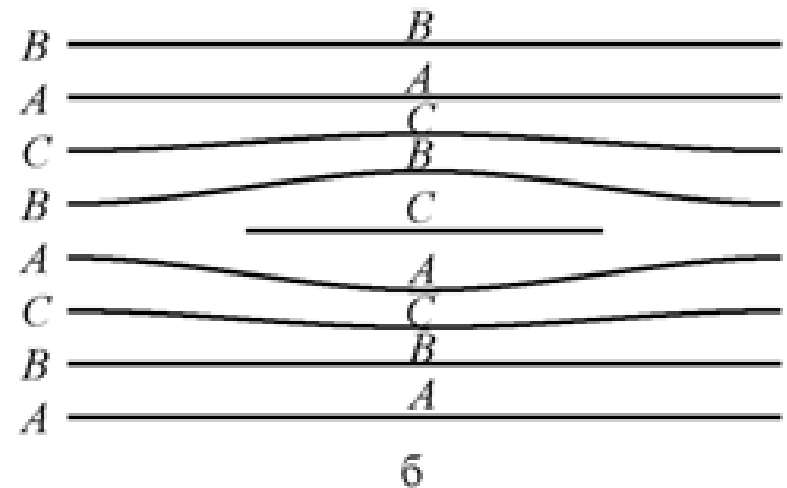
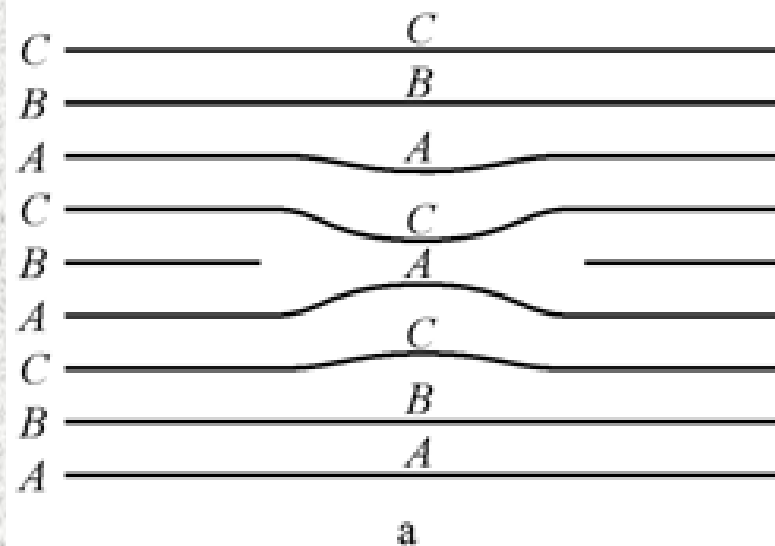
Типы дислокаций

3. Смешанная дислокация



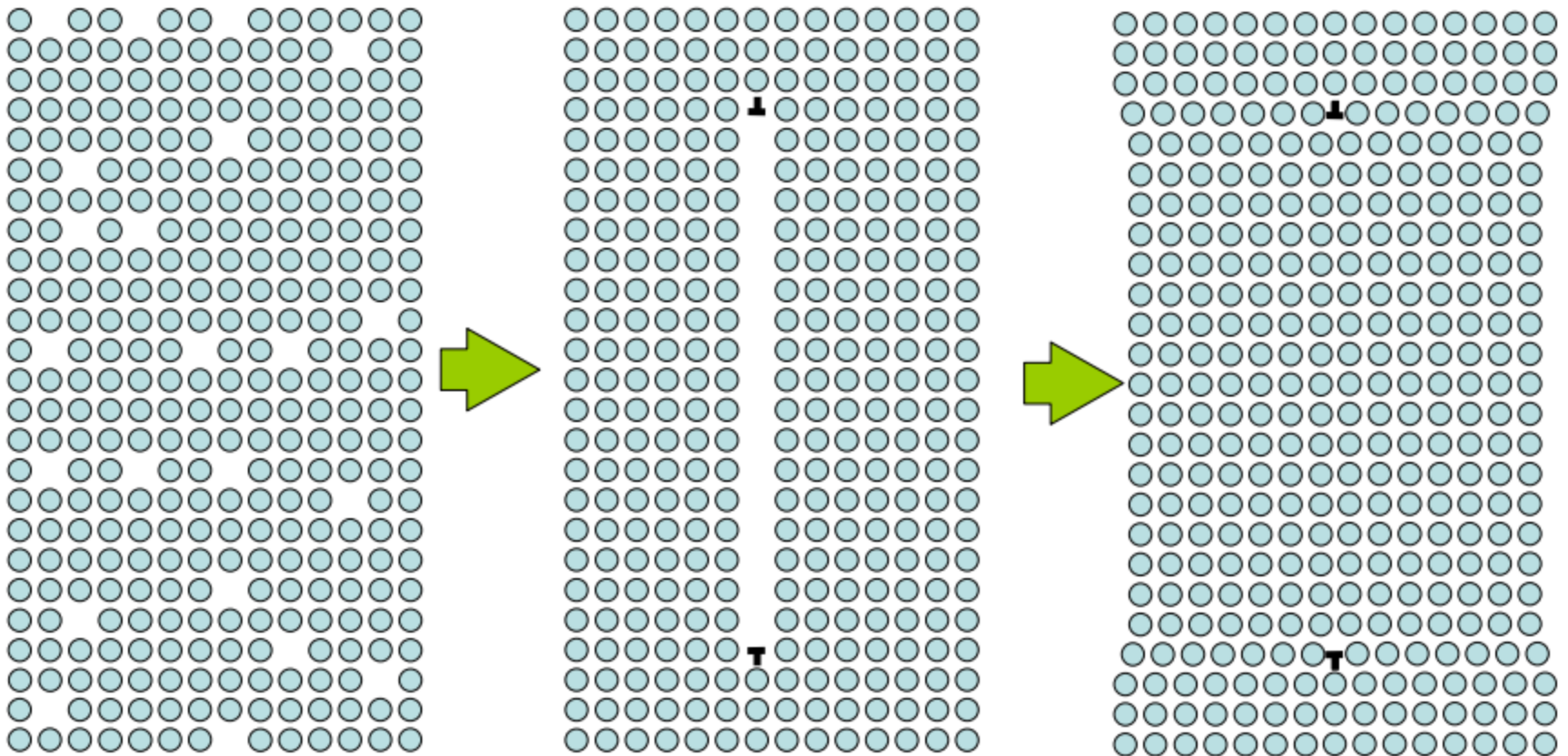
Типы дислокаций

4. Призматические дислокации



Типы дислокаций

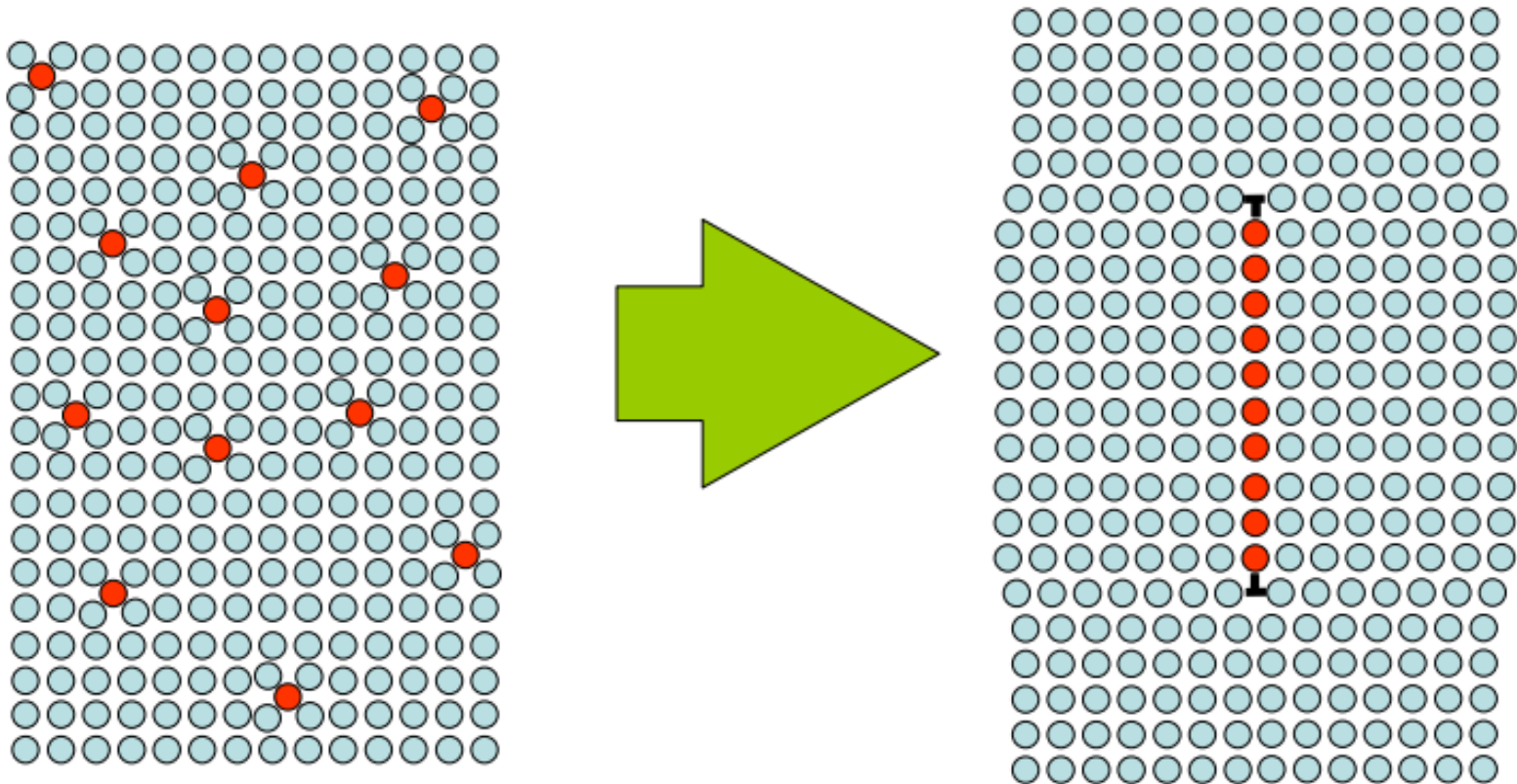
4. Призматические дислокации



Типы дислокаций

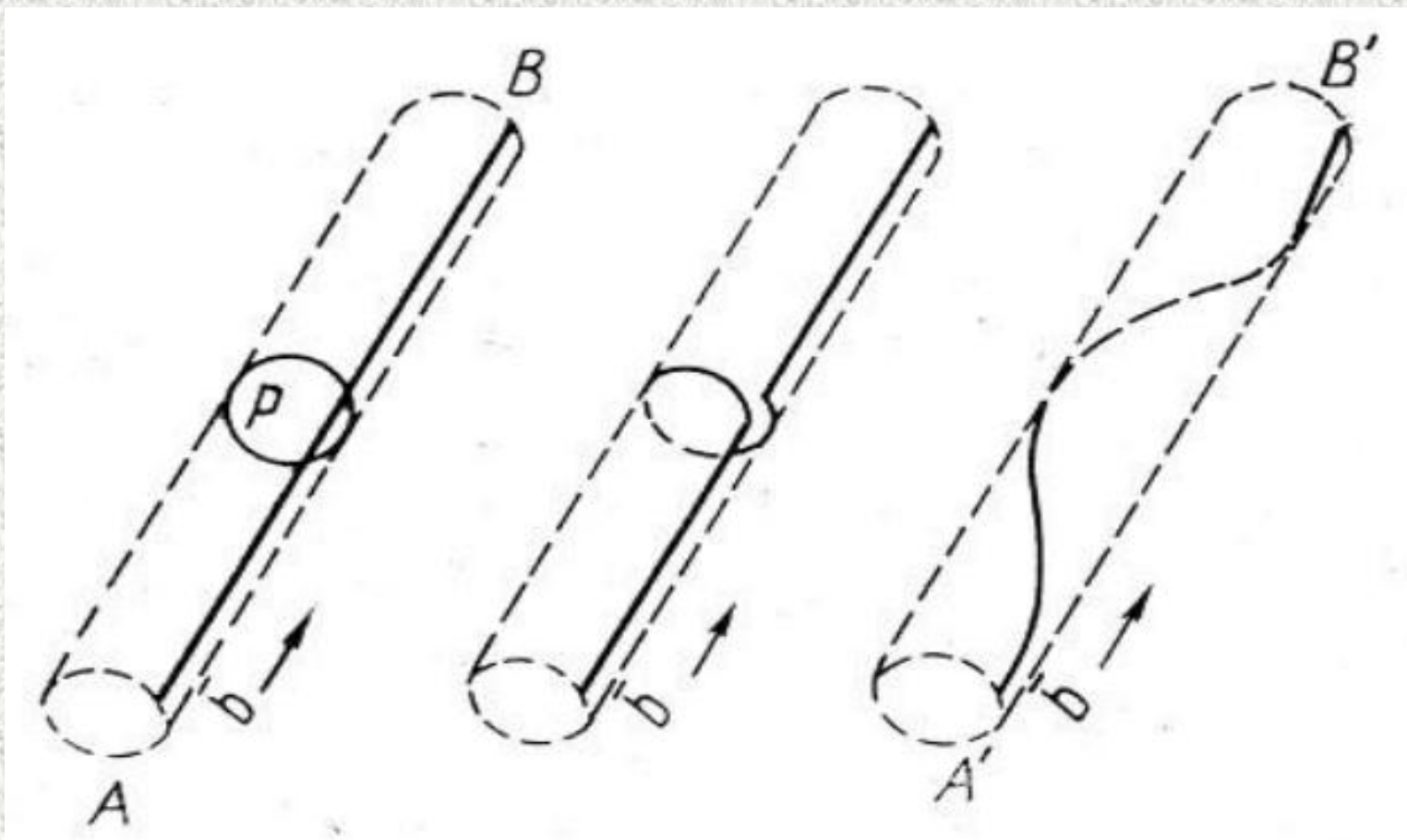
4. Призматические дислокации

Конденсация междоузельных атомов



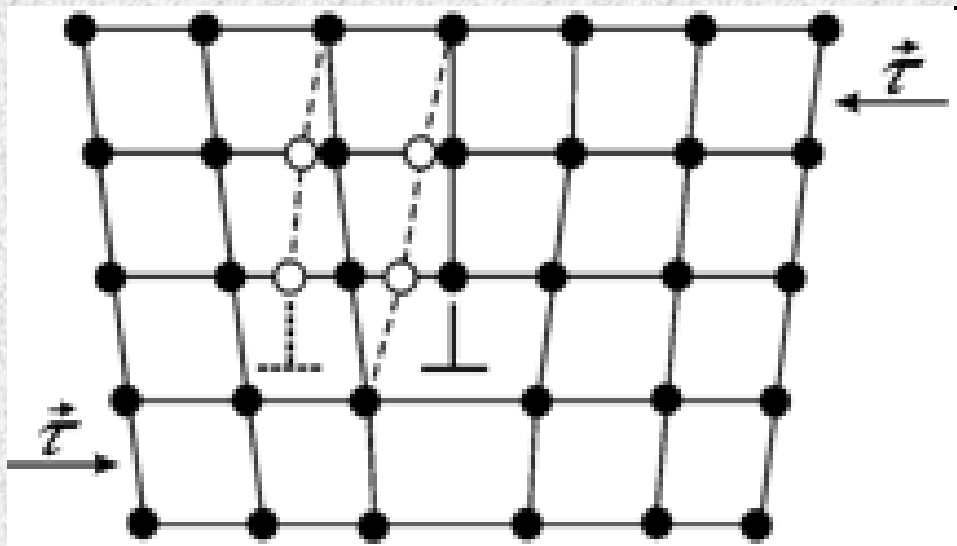
Типы дислокаций

5. Геликоидальная дислокация

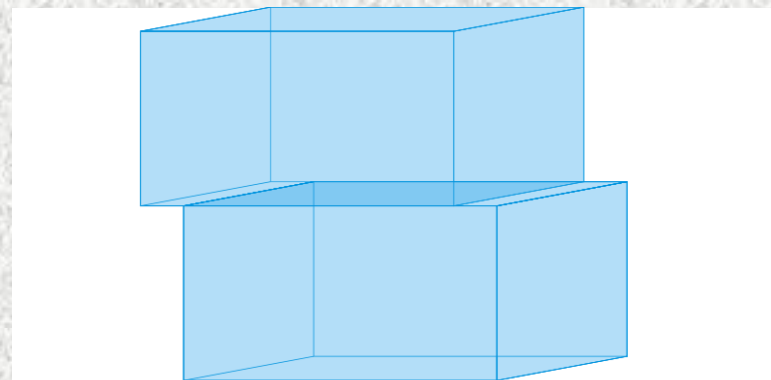


Движение дислокаций

Скольжение – это трансляция одной части кристалла по отношению к другой без изменения объема.



*Трансляция происходит
вдоль определенного
-направления по
определенной плоскости
(плоскость скольжения)*



Shearing of a whole part of a crystal with respect to another

Движение дислокаций

Скольжение

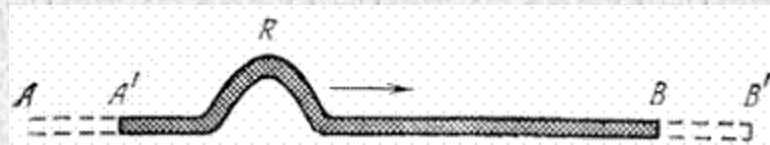
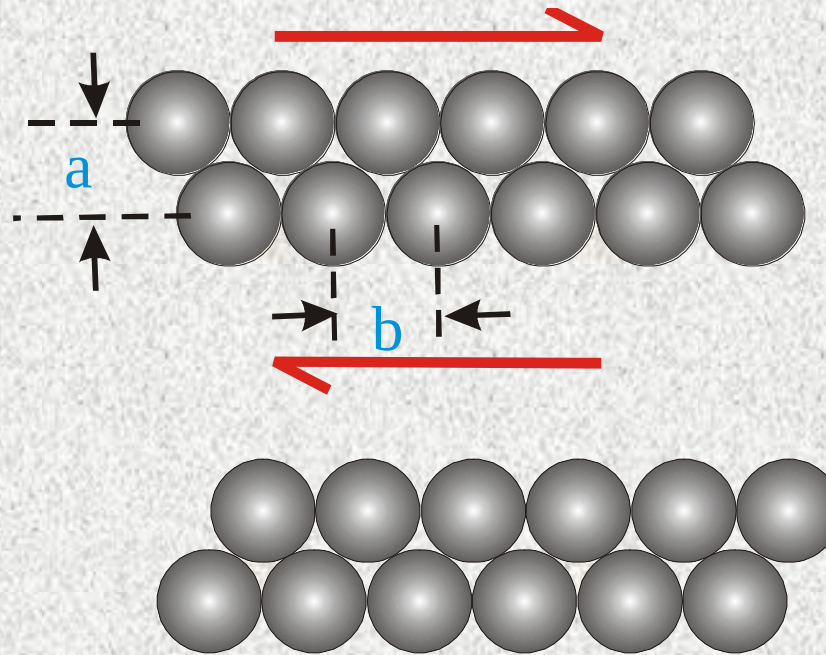
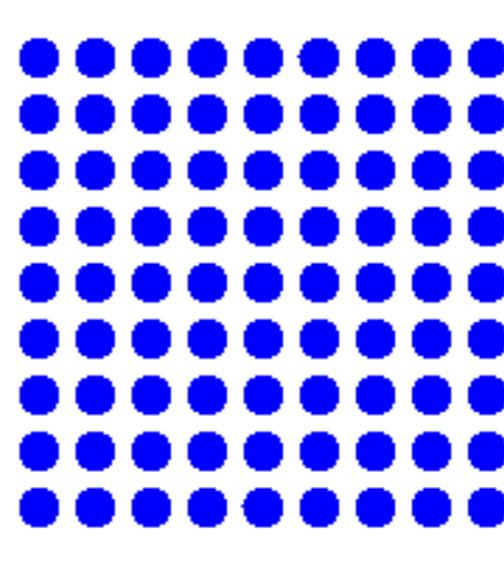
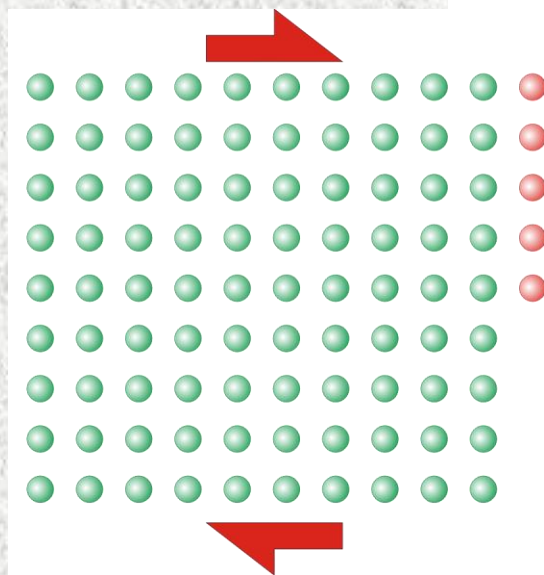
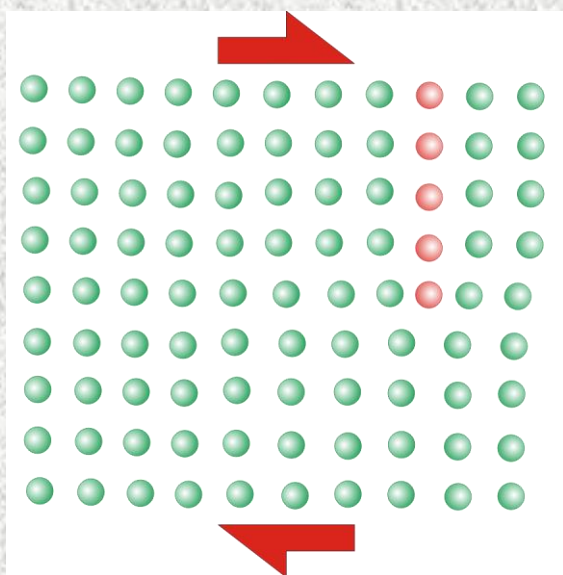
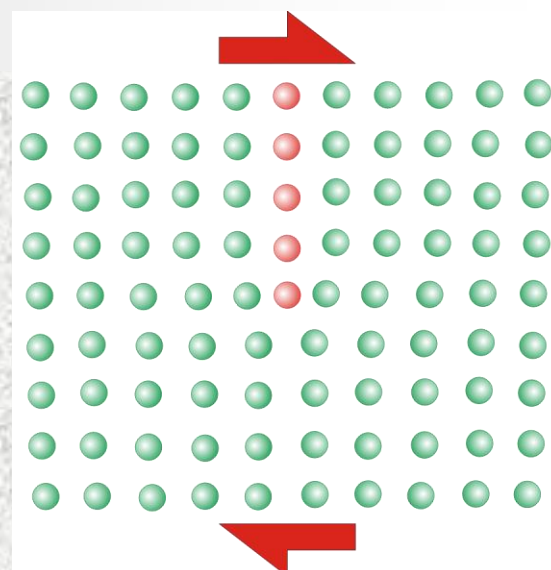
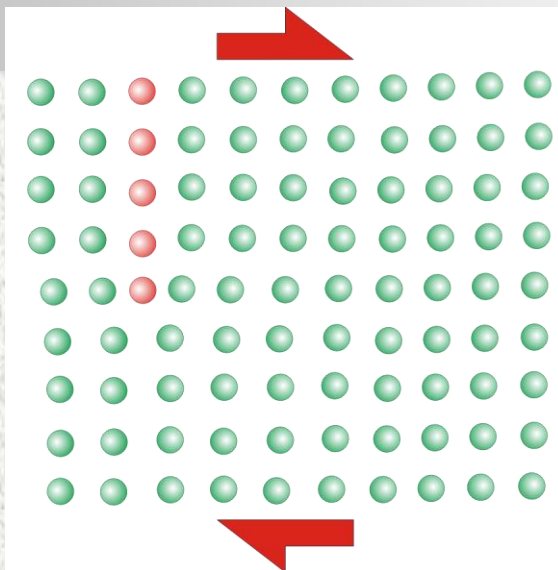
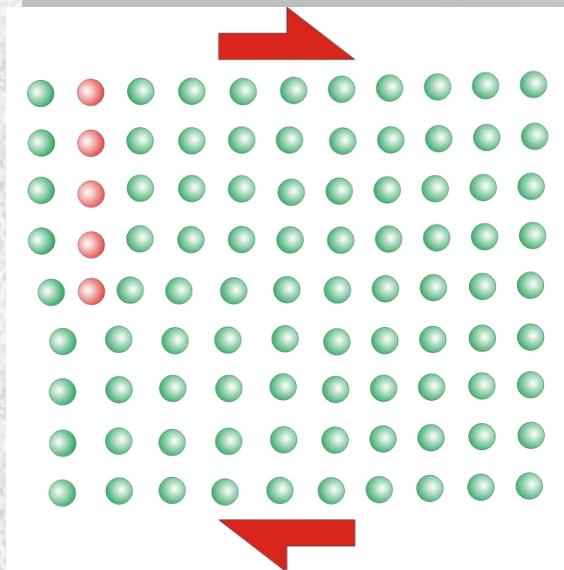


Рис. 2.43. Складка ковра в качестве модели скольжения.

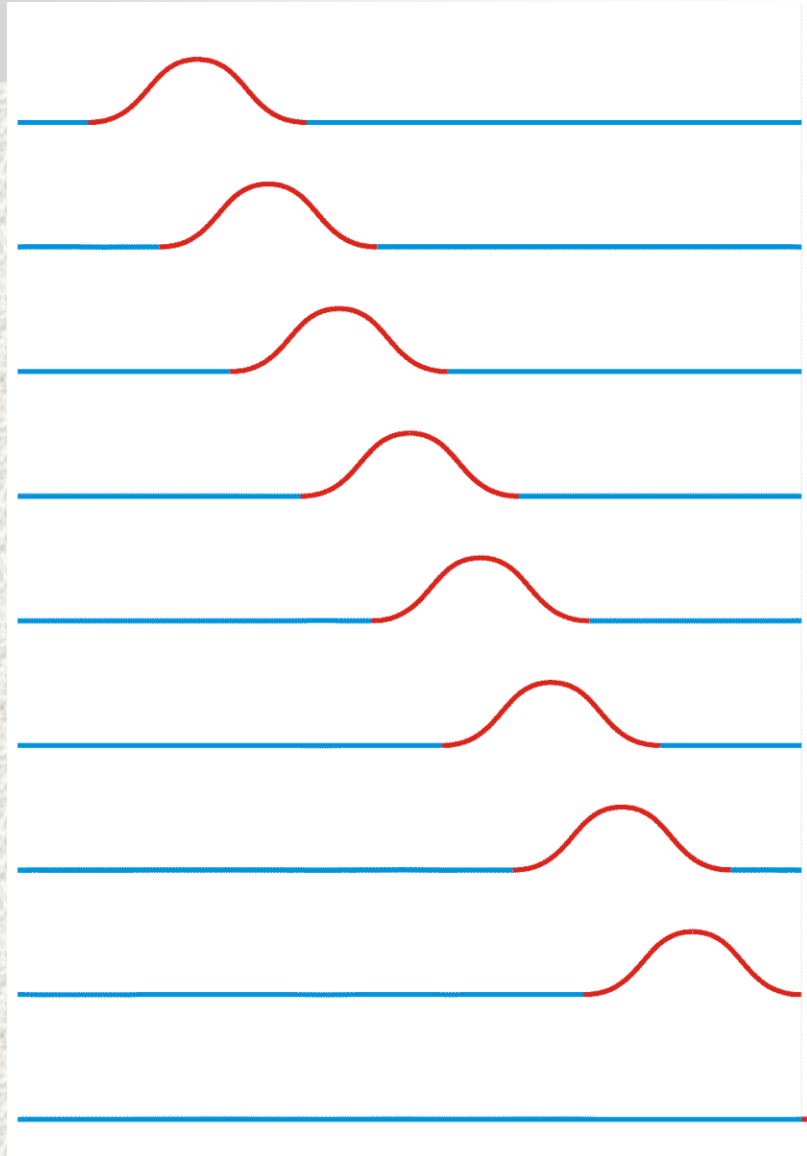
Скольжение

Движение дислокаций



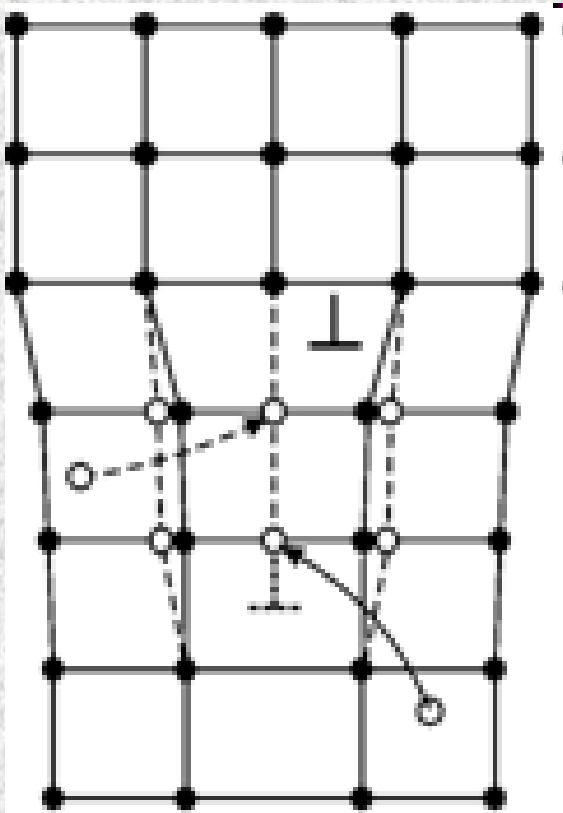
Движение дислокаций

Скольжение

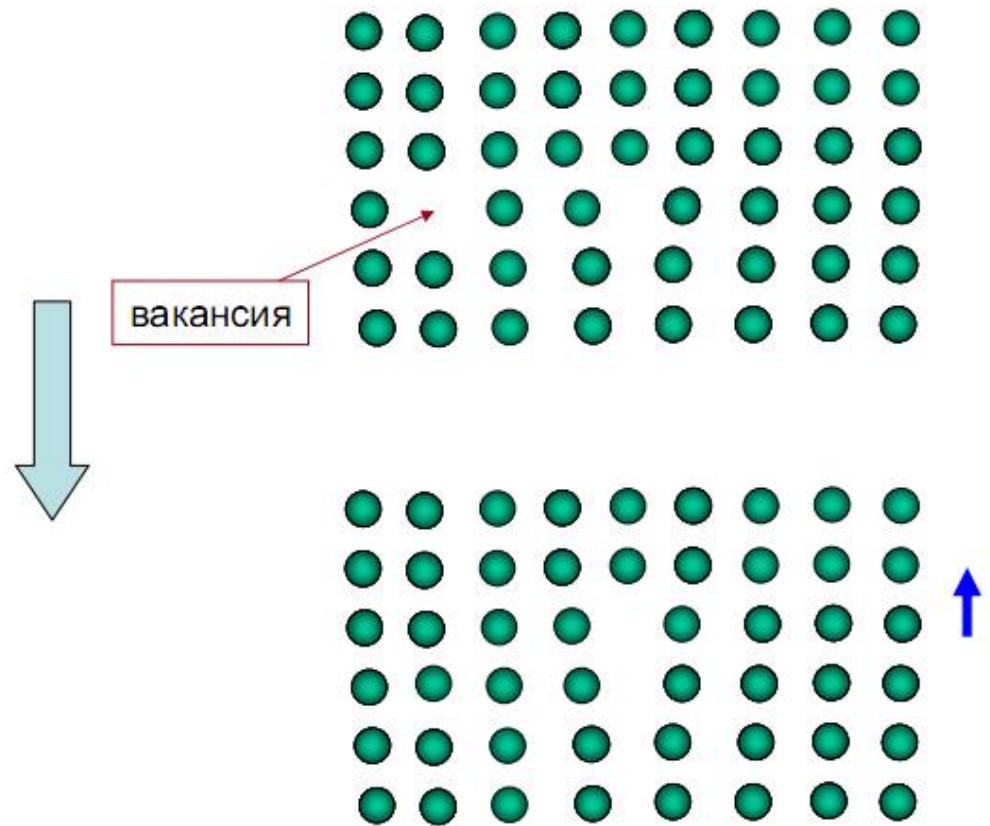


Движение дислокаций

Переползание



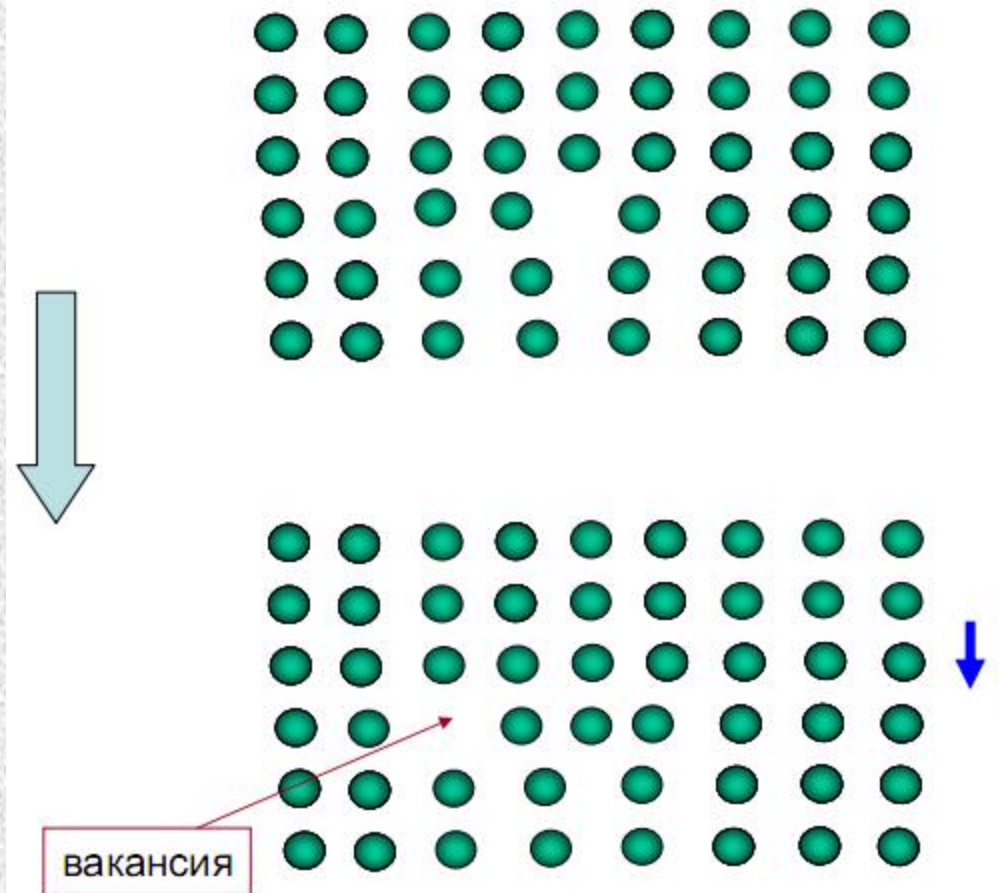
Дислокация – сток вакансий



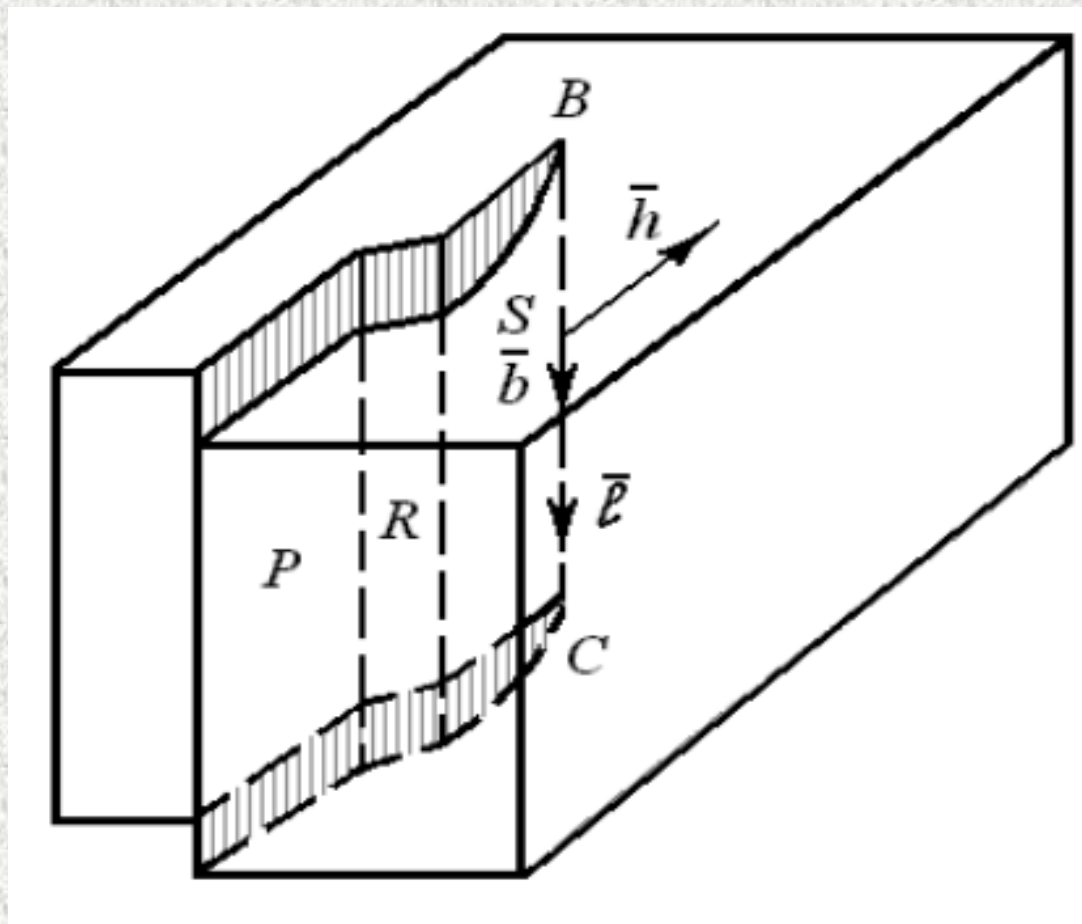
Движение дислокаций

Переползание

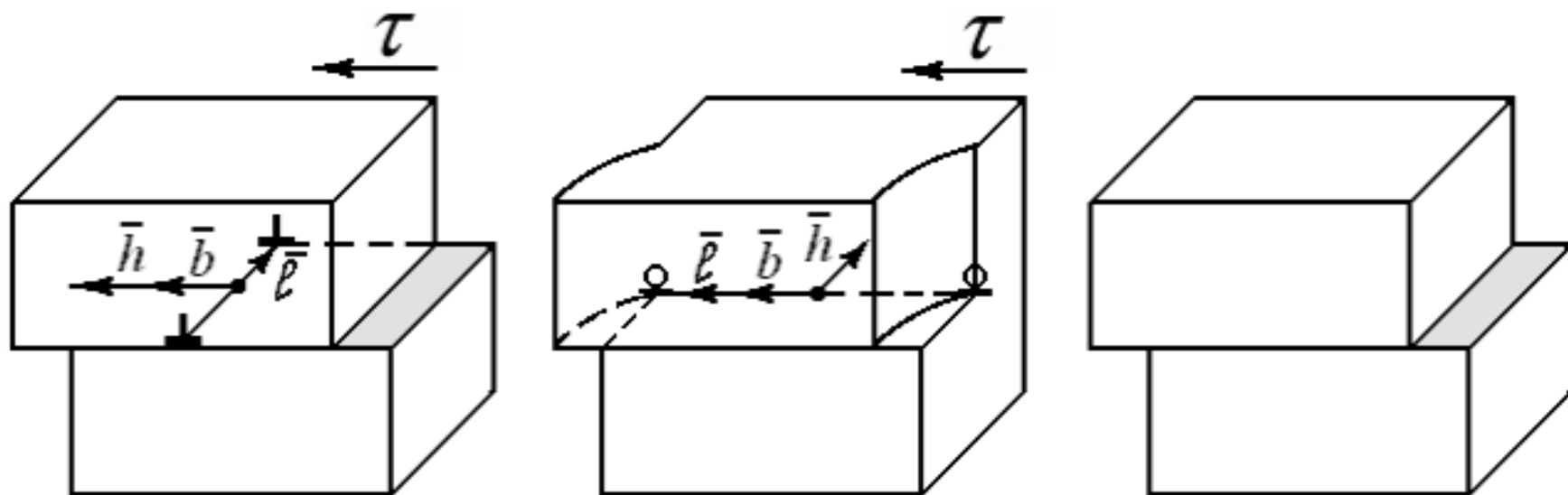
Дислокация – источник вакансий



Движение дислокаций



Движение дислокаций



Рельеф

