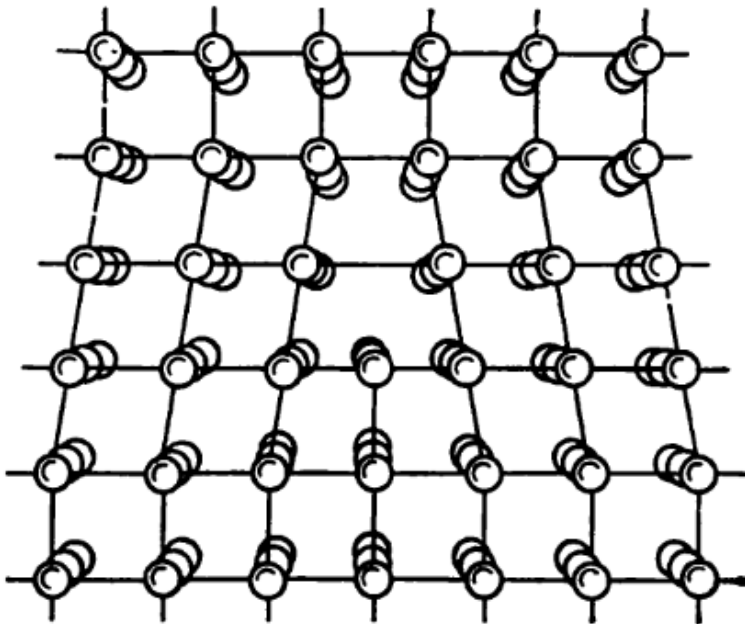


Дислокации

Понятие о дислокациях

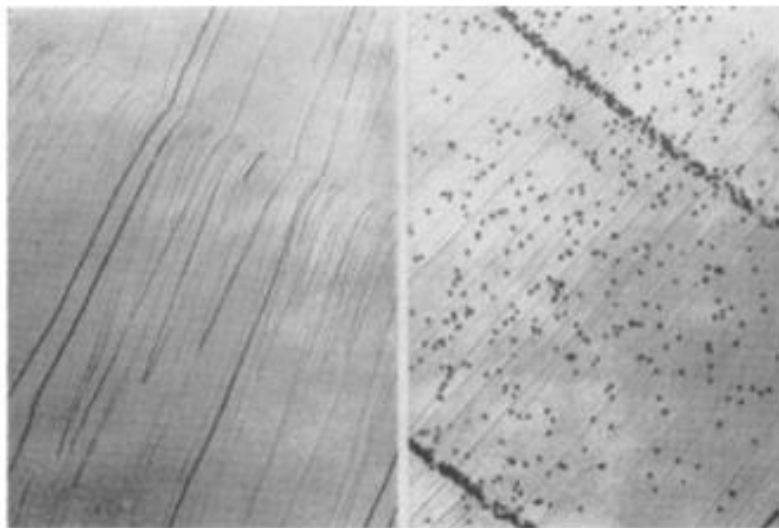
- Орован, Поляни, Тейлор 1934 г.



Введение понятия дислокация позволило объяснить несоответствие между наблюдаемой и теоретической прочностью кристалла.

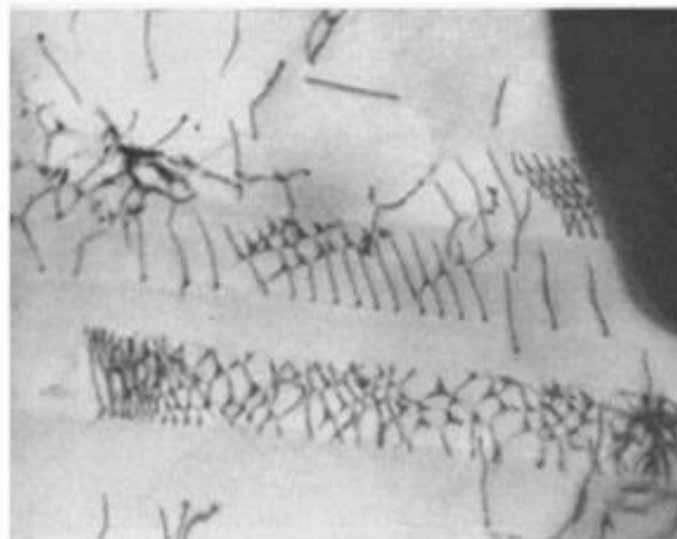
Рис. 1.4. Модель краевой дислокации в простом кубическом кристалле.

Наблюдение дислокаций



Линии
скольжения

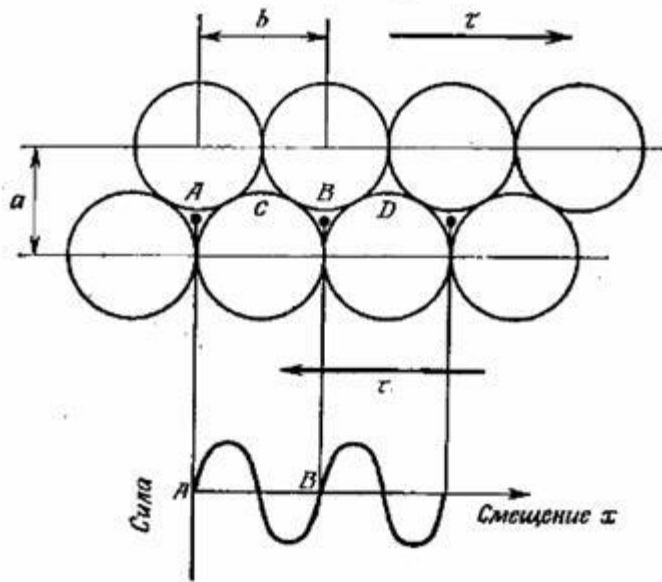
Ямки
травления



Просвечивающая
электронная
микроскопия

Теоретическая прочность

Деформация – изменение формы и размеров тела под действием внешней силы



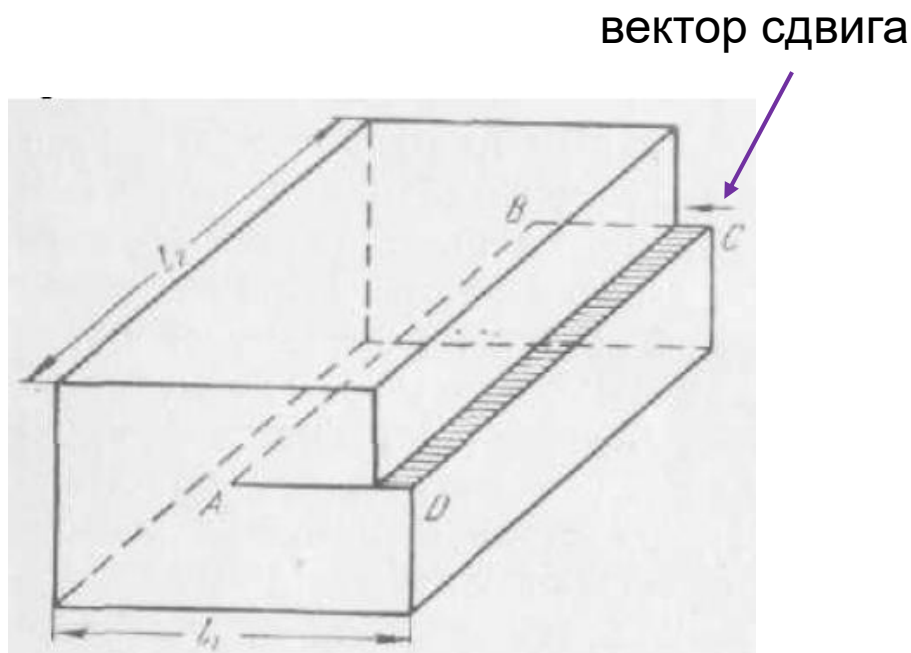
Согласно закону Гука

$$\tau = \frac{Gx}{a}$$

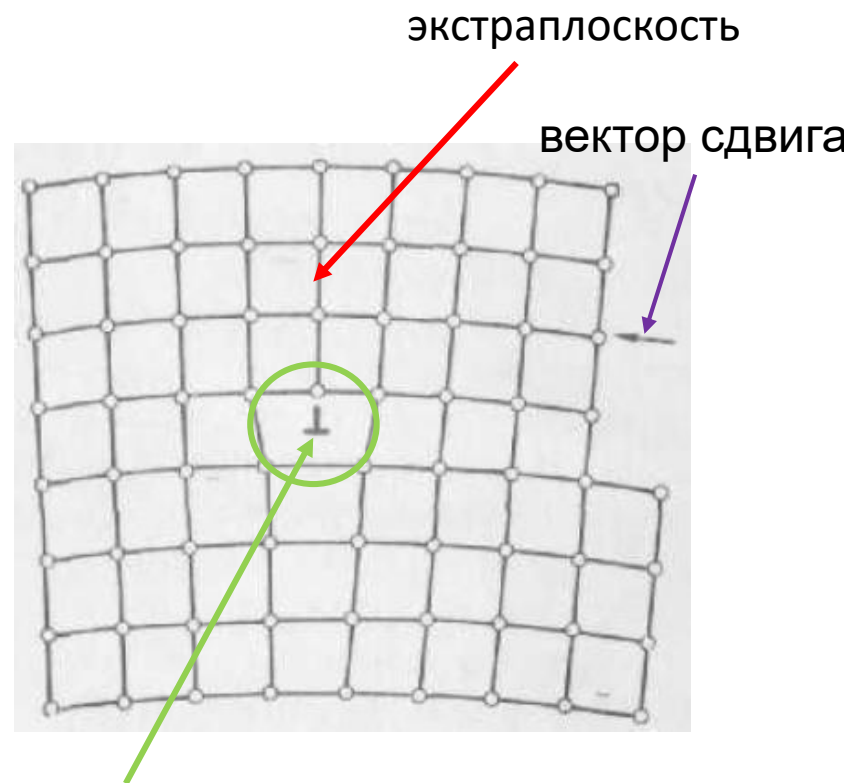
Фактическая прочность материалов на несколько порядков меньше значений теоретической прочности.

Металл	Теория, МПа	Эксперимент, МПа
Cu	1540	1
Ni	2000	5.8
Fe	2300	29

Краевые дислокации



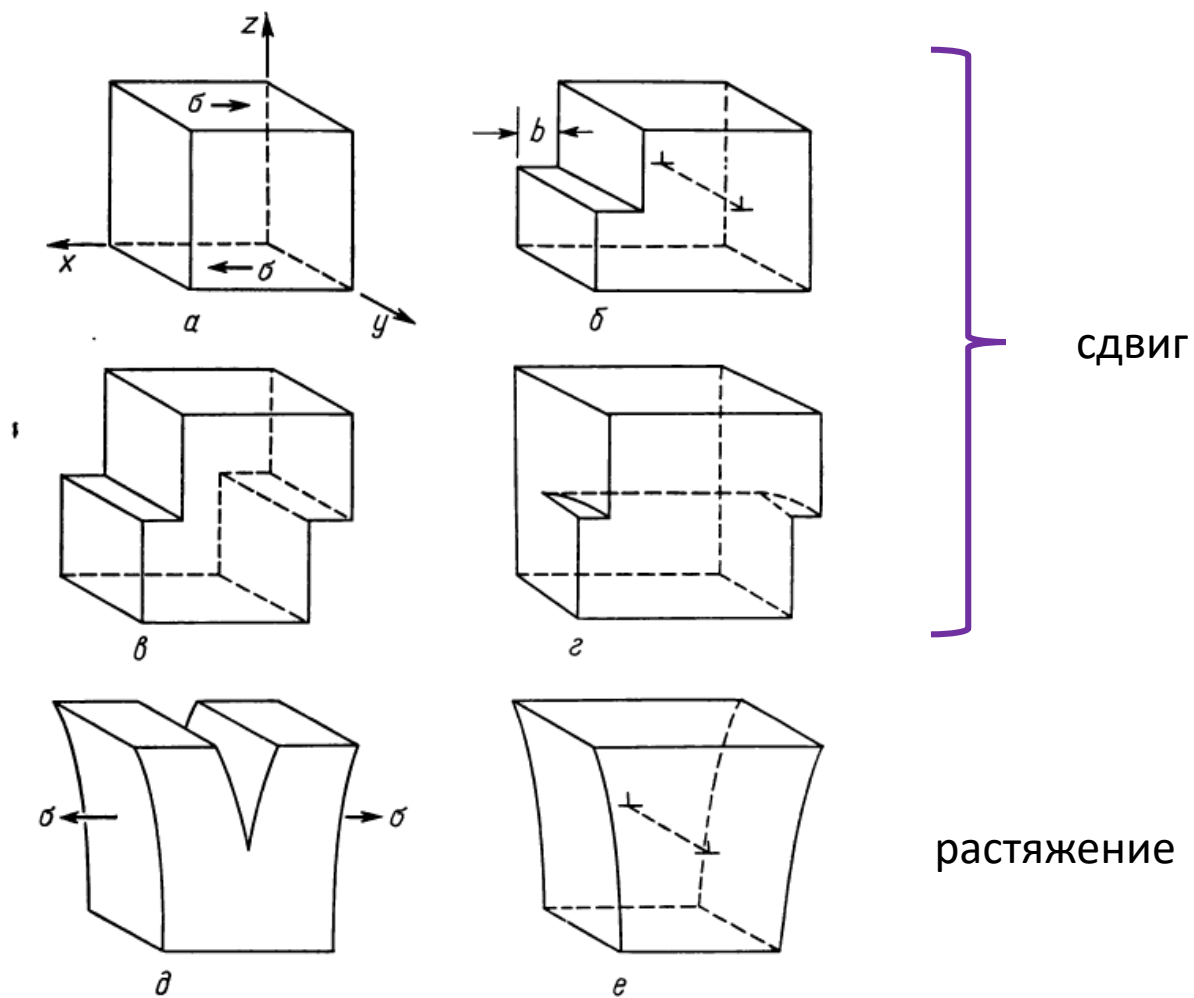
Сдвиг, создавший краевую дислокацию АВ.



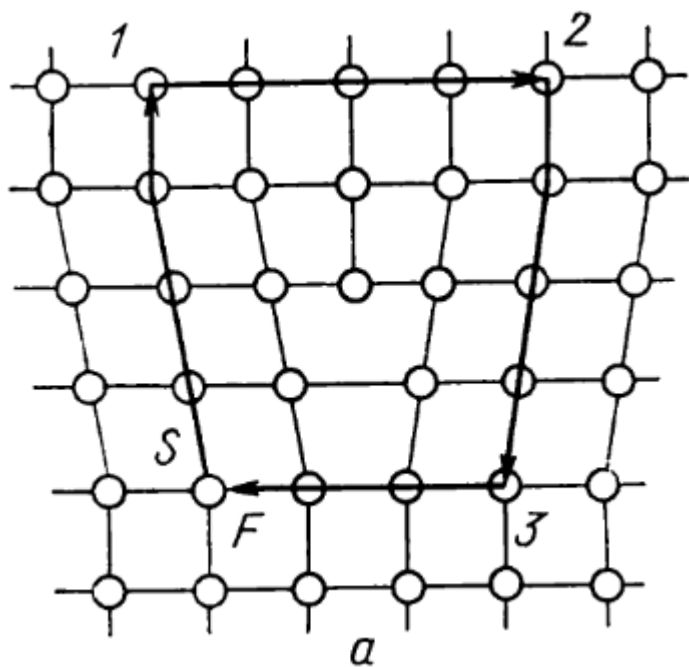
Краевая дислокация в примитивной кубической решетке.

Краевая дислокация – область несовершенства кристалла вблизи края экстраплоскости

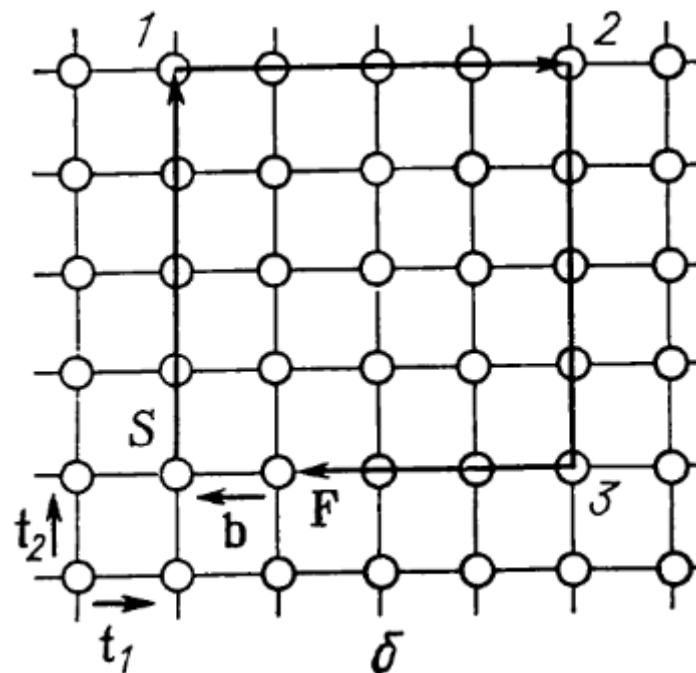
Краевые дислокации



Вектор Бюргерса



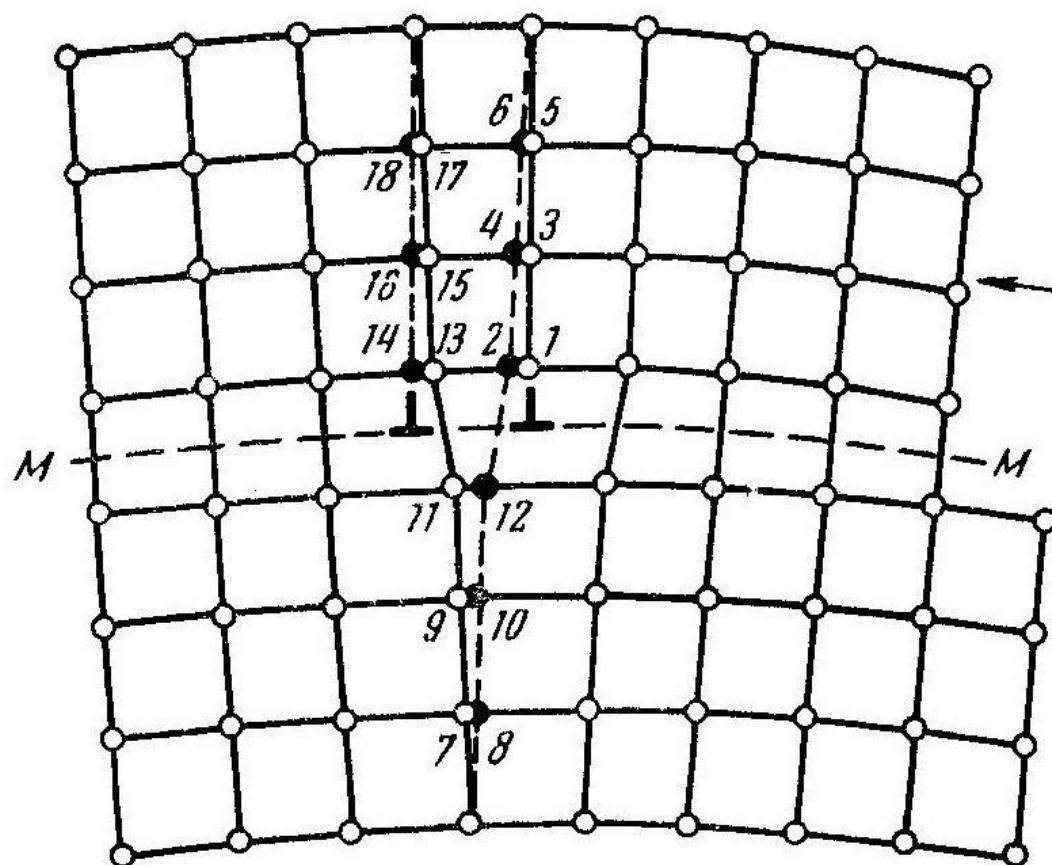
Кристалл содержит дислокацию



Кристалл не содержит дислокацию

Механизм движения краевой дислокации

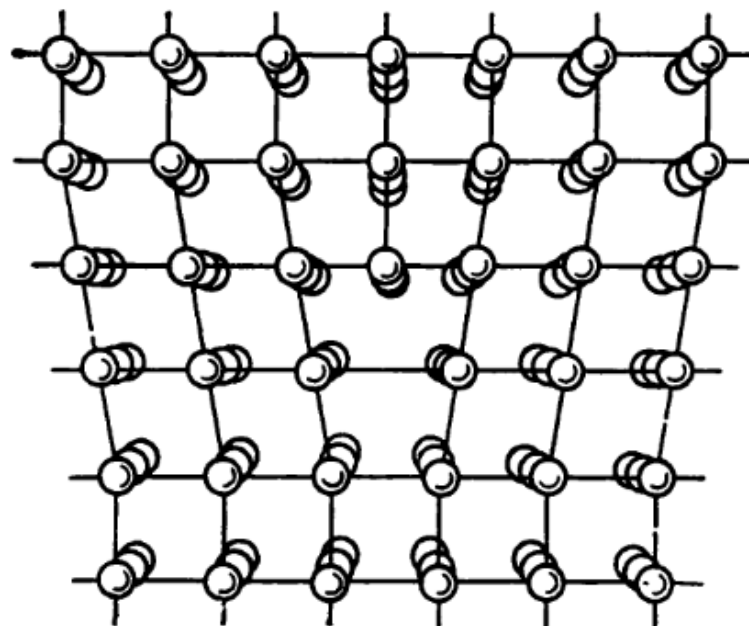
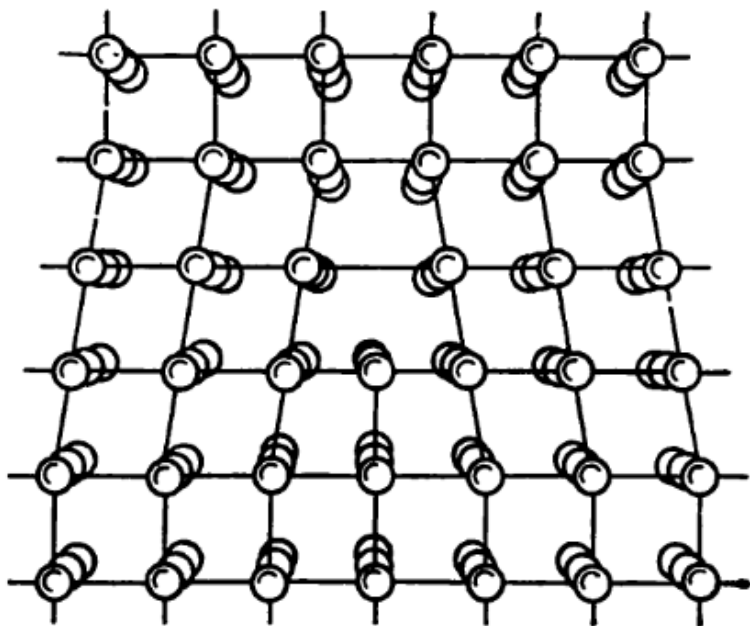
скольжение



Скорость скольжения

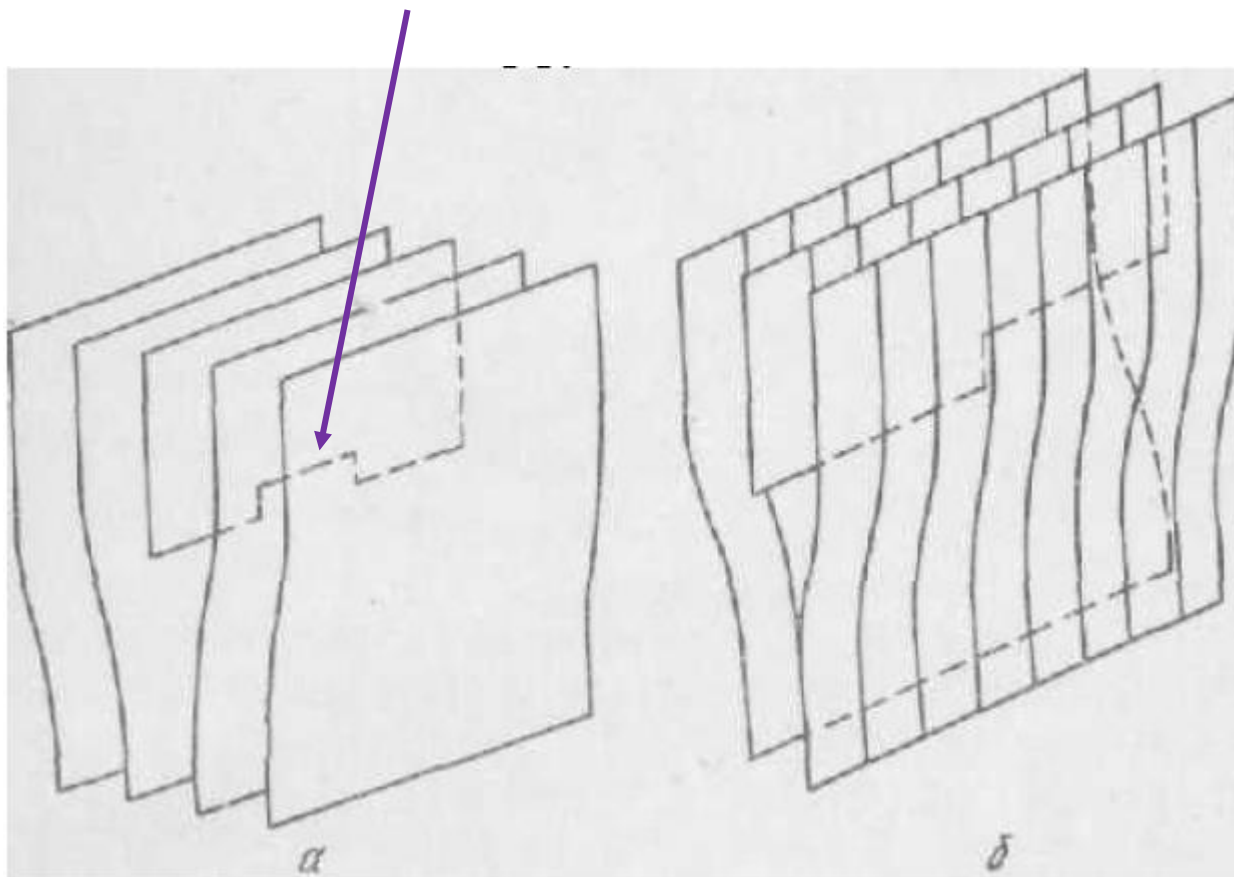
$$g = g_0 \left(\frac{\tau}{\tau_0} \right)^m$$

Механизм движения краевой дислокации



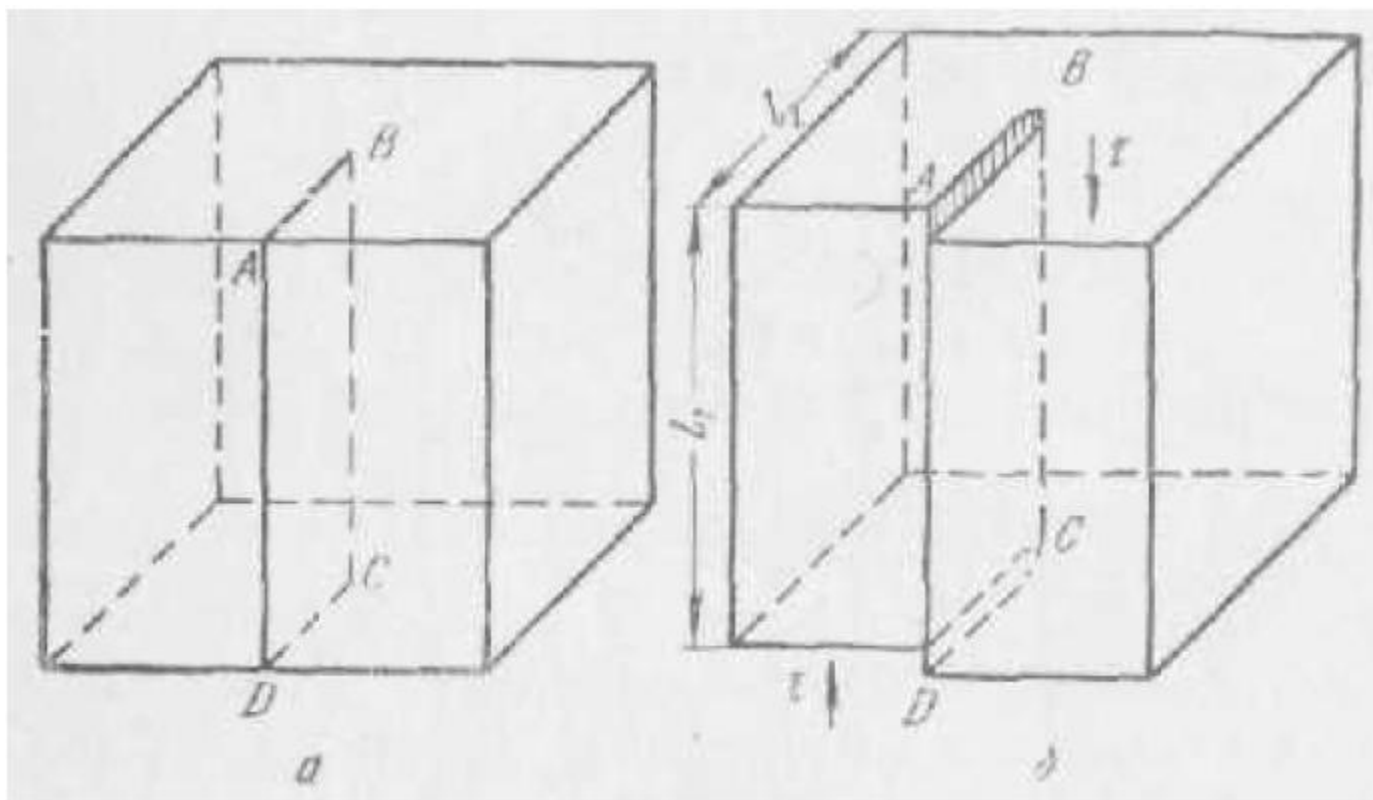
Переползание дислокаций

Положительное переползание

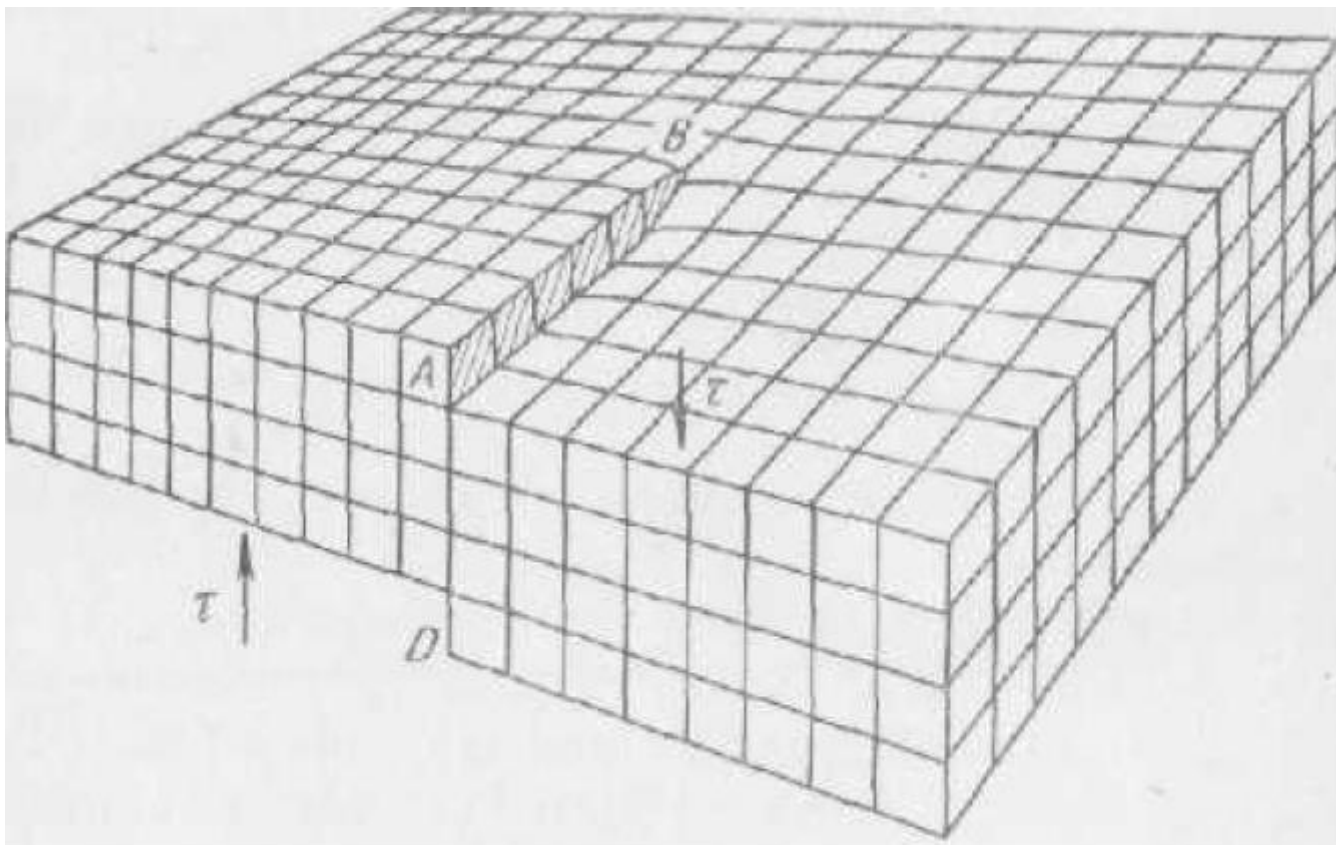


Винтовая дислокация

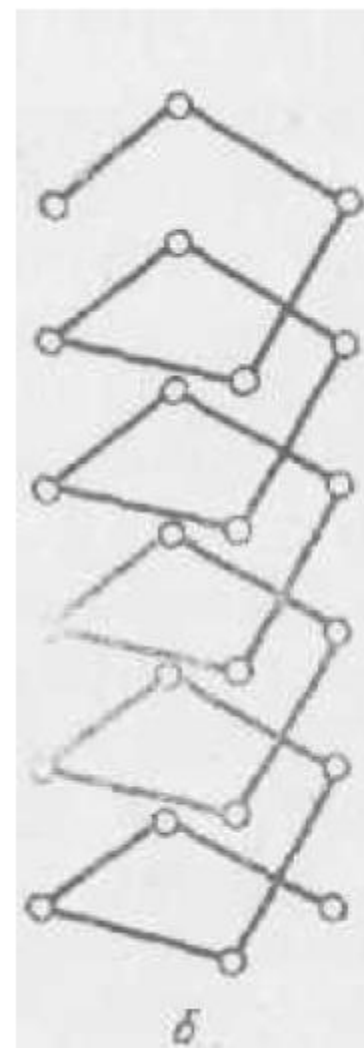
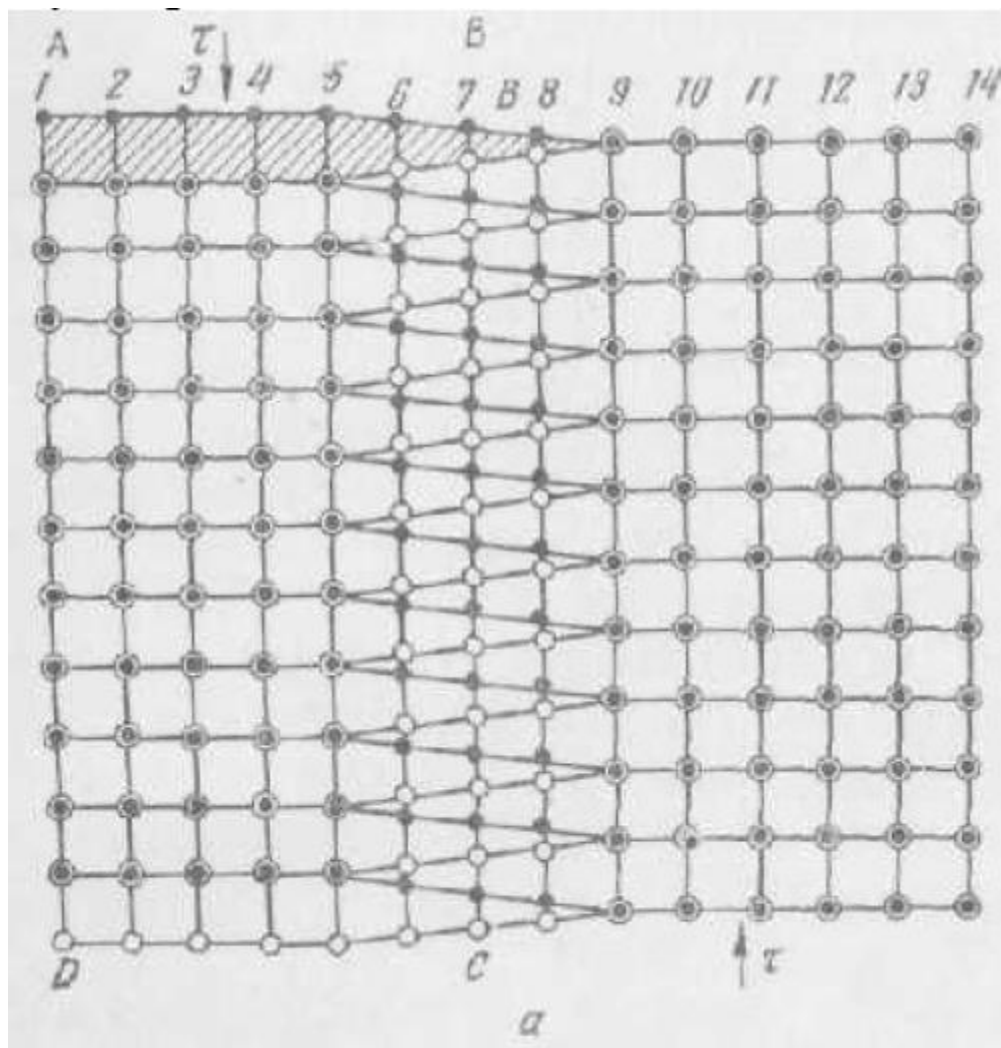
1939 г., Бюргерс



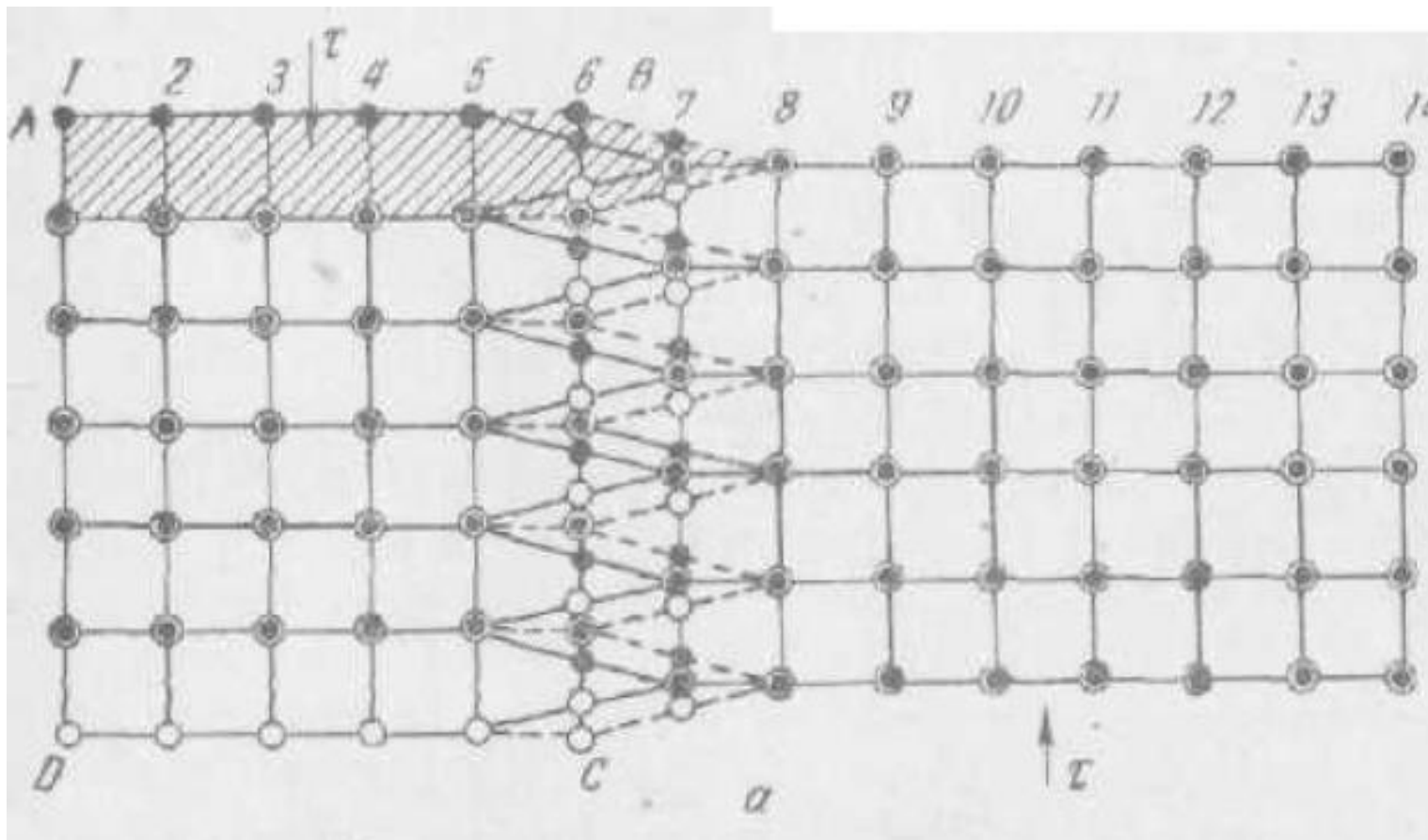
Винтовая дислокация



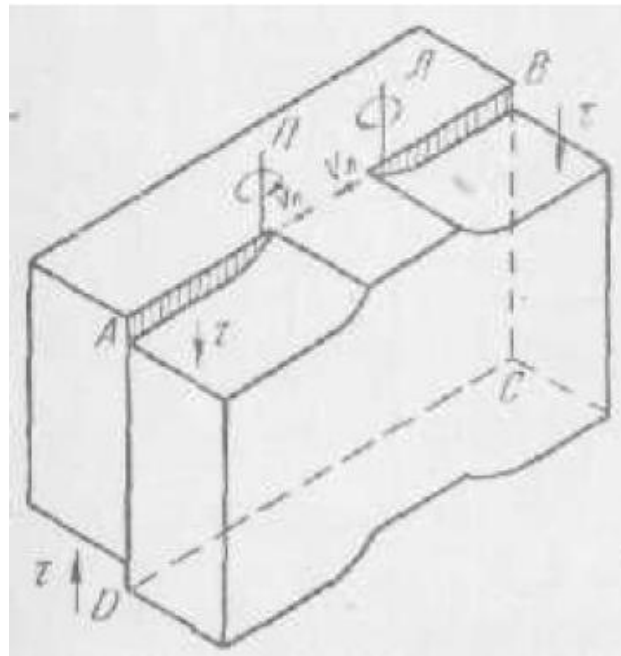
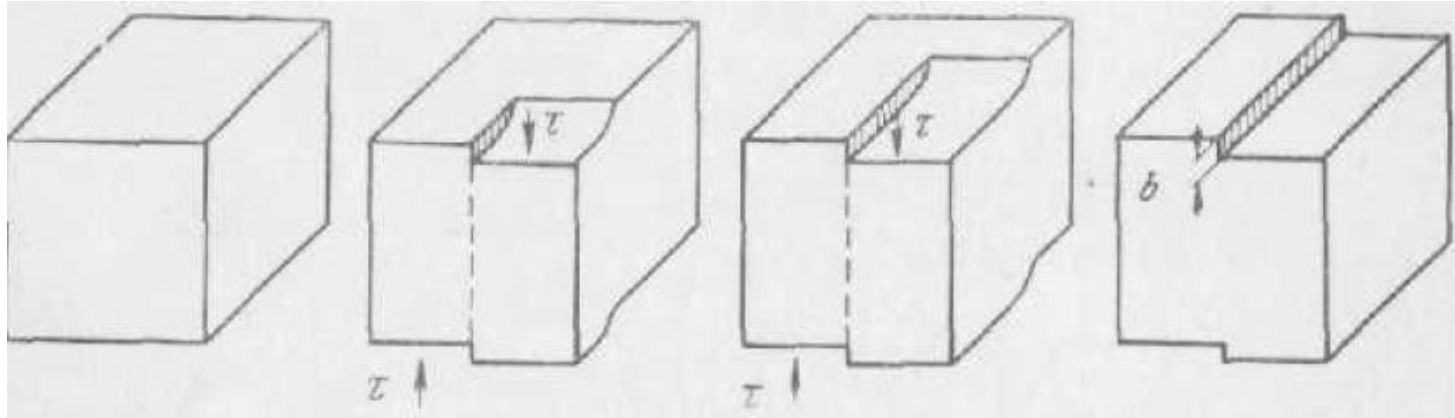
Винтовая дислокация



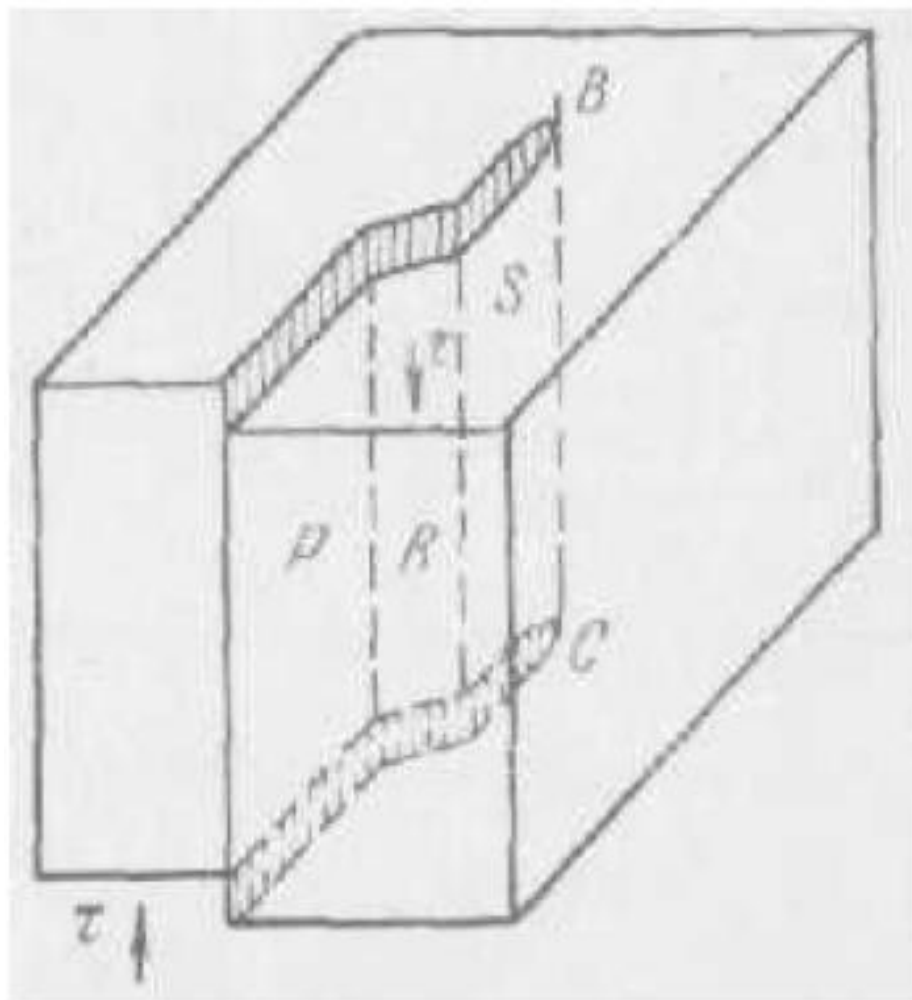
Скольжение винтовой дислокации



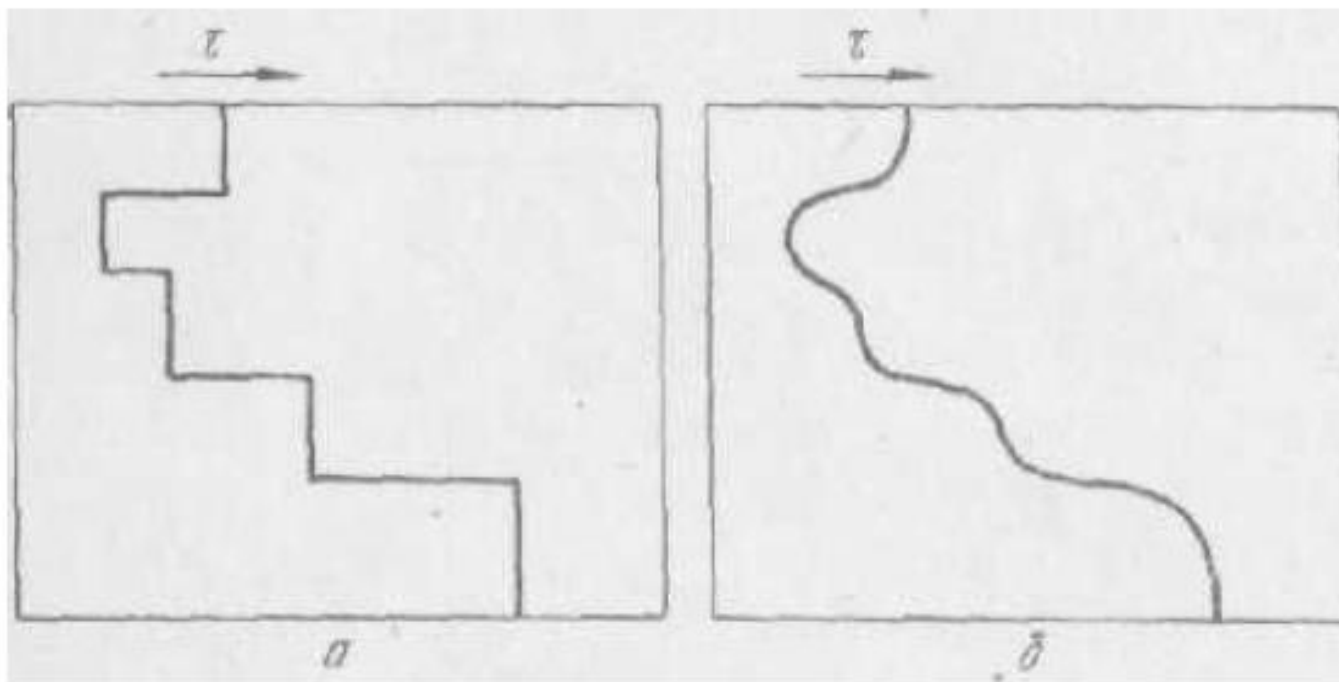
Скольжение винтовой дислокации



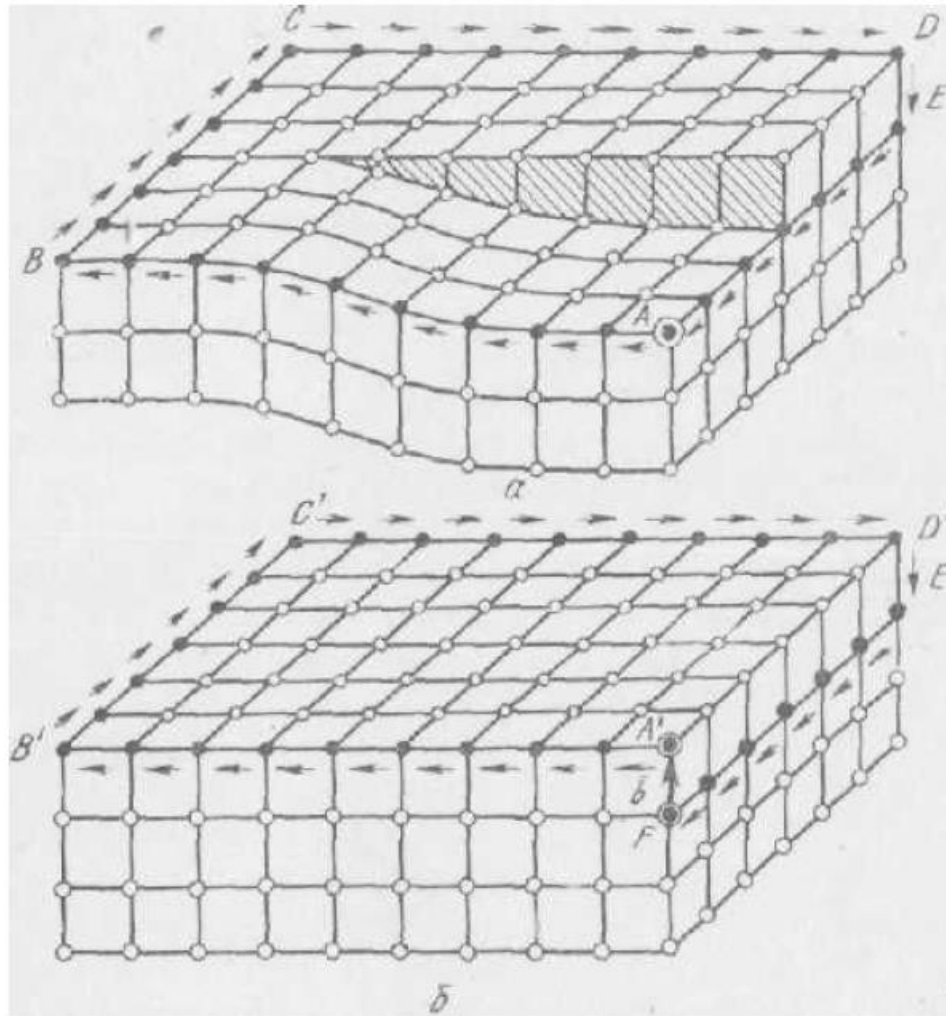
Поперечное скольжение



Смешанные дислокации и их движение



Вектор Бюргерса

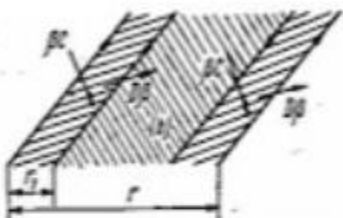


Основные параметры дислокационной структуры

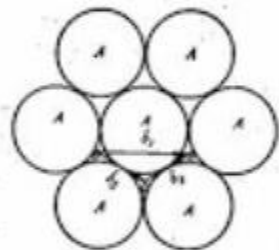
- Плотность дислокаций
- Типы дислокаций (вектора Бюргерса и направление линии дислокации)
- Системы скольжения дислокаций
- Форма дислокационных линий
- Типы дислокационных барьеров

Полные и частичные дислокации

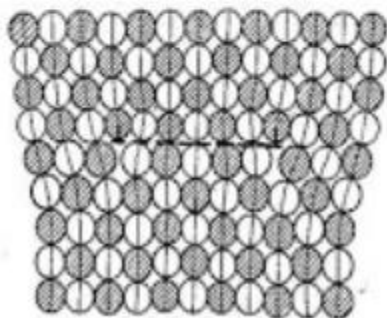
Расщепление дислокаций



Расщепление дислокации в
ГЦК кристалле в плоскости
(111)



Полные и частичные
вектора Бюргерса

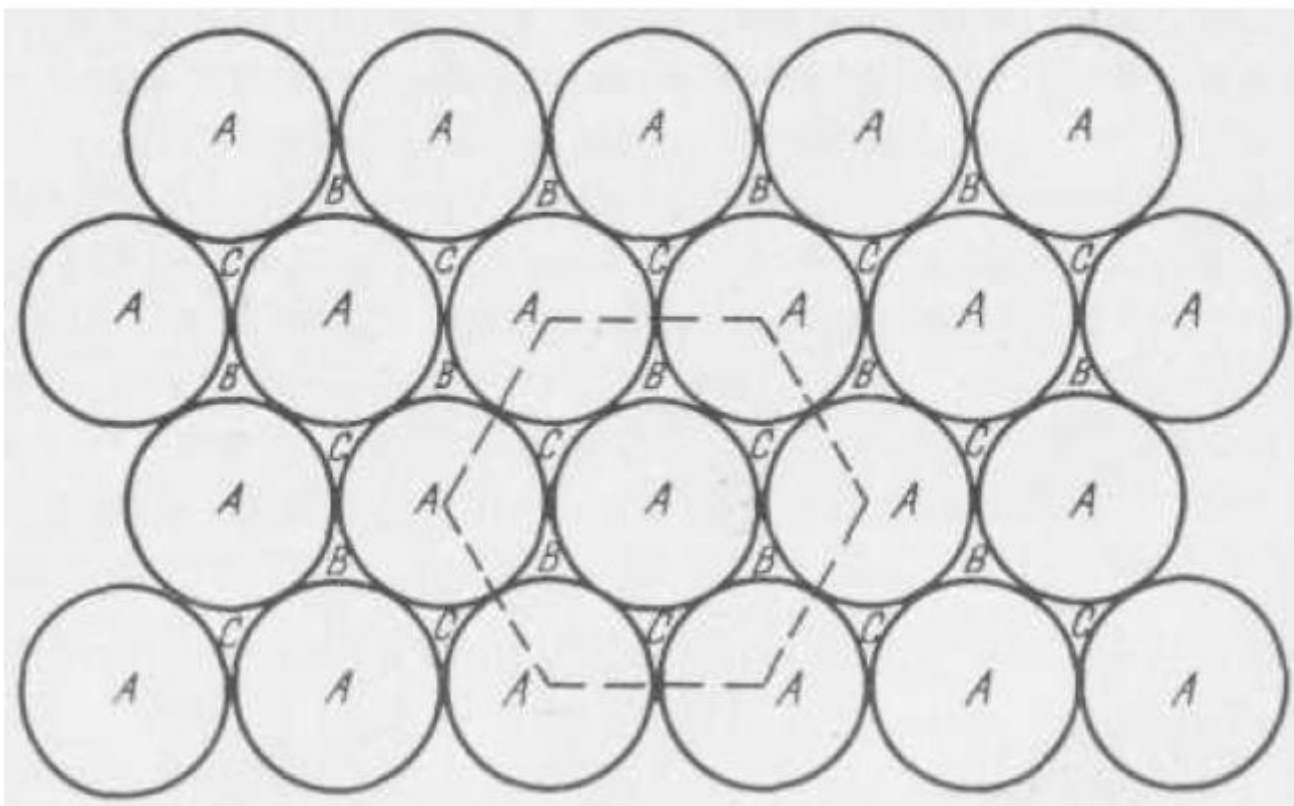


Парная дислокация в
упорядоченном сплаве

Тетраэдр Томпсона?

Какие бывают вектора
Бюргеса полных и
частичных
дислокаций в гцк, гпу
кристаллах?

Плотнейшая упаковка



Дефекты упаковки

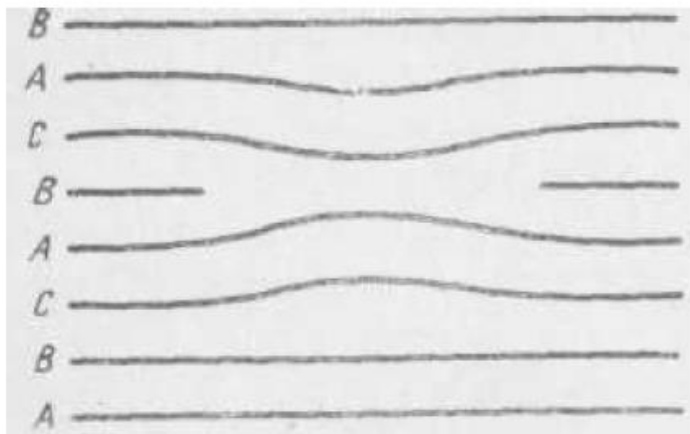


Рис. 56. Дефект упаковки вычитания в г.ц.к. решетке

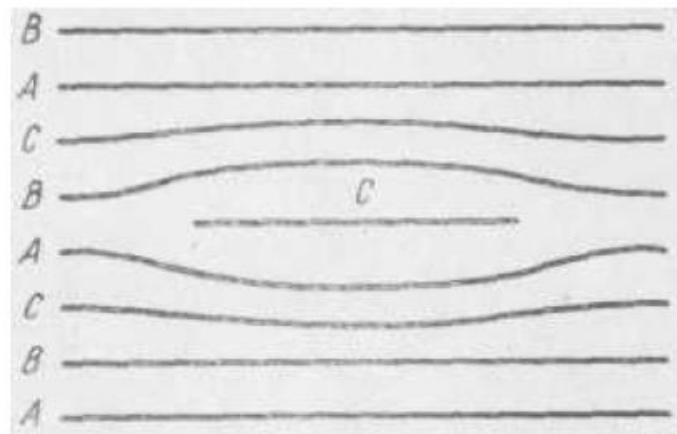


Рис. 57. Дефект упаковки внедрения в г.ц.к. решетке

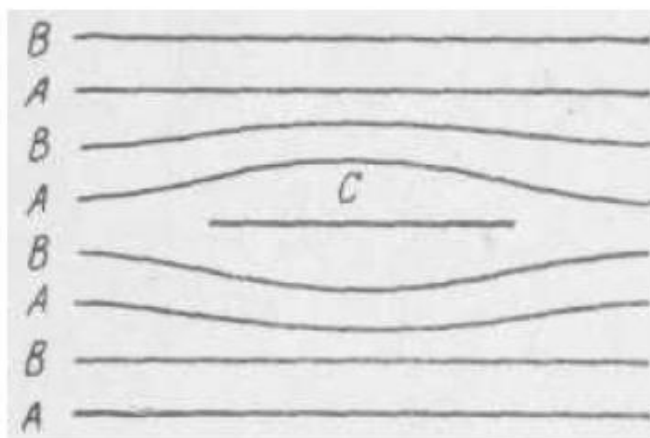
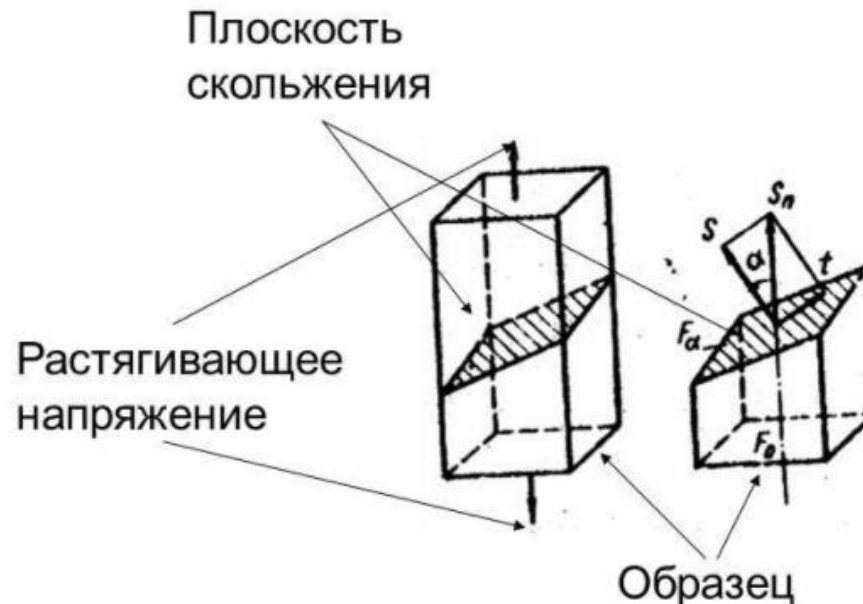


Рис. 58. Дефект упаковки внедрения в г.п. решетке

Пластическая деформация



- Перемещение дислокации на одну трансляцию решетки – элементарный акт пластической деформации
 - Напряжение, необходимое для скольжения дислокации – критическое напряжение для начала пластического течения материала
 - Любой фактор, препятствующий движению дислокаций в материале увеличивает предел текучести
- Что препятствует?**

Выводы

- Если не мешать дислокациям жить – материал будет пластичный, если не давать жизни – будет хрупким
- Если подобрать такие типы барьеров, которые будут обеспечивать оптимальные свойства – задача материаловедения решена!