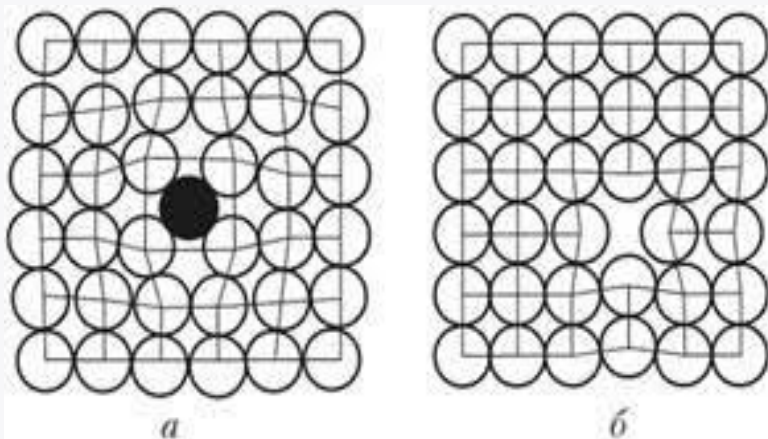




СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики



# Утворення дефектів у процесі росту плівки



доц.Шумакова Н.І.

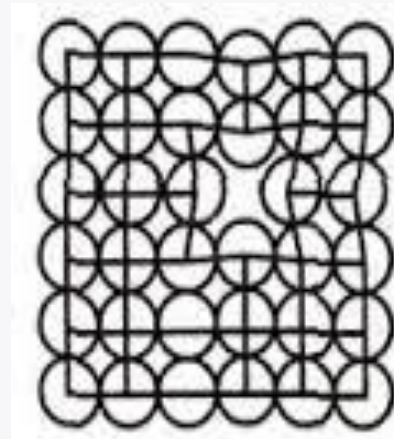
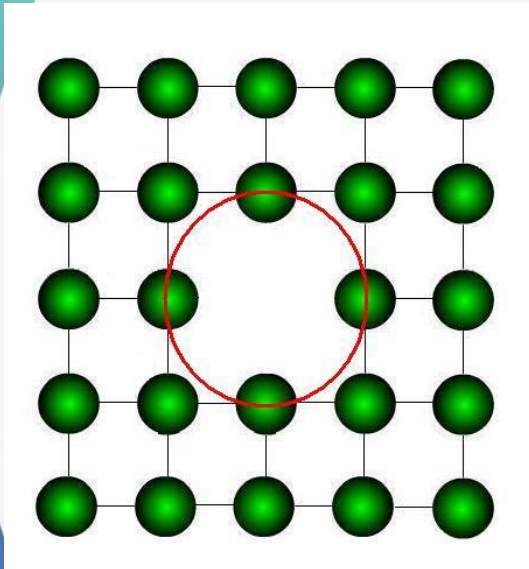
Суми 2019

# Утворення дефектів

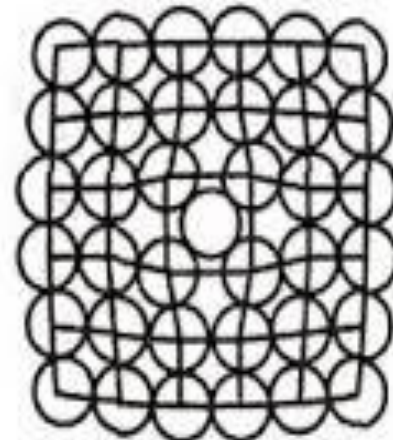
- На початкових стадіях росту плівки, коли острівці малі, вони називаються монокристаликами. Але в процесі коалісценції, рекристалізації острівців у плівці виникає велика кількість різних дефектів кристалічної будови : *дислокації, вакансії, дефекти пакування, пори, межі зерен, двійники* тощо. Сучасні дослідження показують, що дефекти, такі як дефекти пакування і двійники більш розповсюджені в монокристаличних плівках порівняно з полікристалічними. У полікристалічних зразках велику частину займають межі зерен та дефекти подібні до них.

# Вакансії

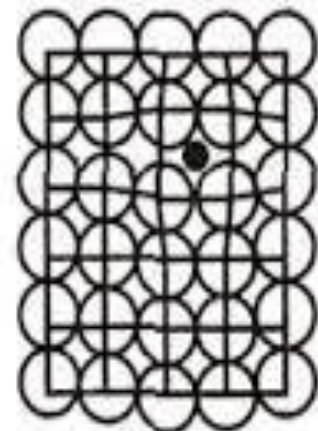
За геометричними ознаками дефекти поділяють на точкові, лінійні та плоскі. Точковими є [вакансії](#), атоми у міжвузловині, домішкові (сторонні) атоми. Вакансія може утворюватися при переході атома з вузла ґратки у міжвузловину ([дефект Френкеля](#)) або при виході його на поверхню кристала ([дефект Шотткі](#)).



а



б



в

# Дислокації

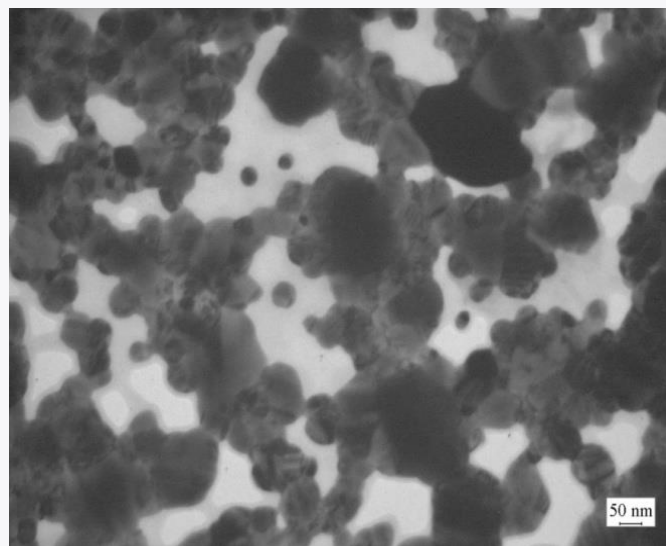
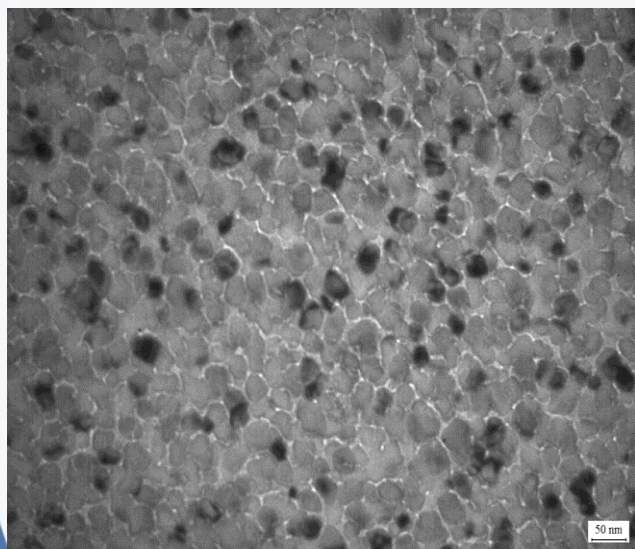
- **Дислокація** — це **дефекти кристалічної будови**, що являють собою лінії, уздовж і поблизу яких порушене характерне для кристала правильне розташування атомних площин. **Дислокації** впливають не лише на міцність і пластичність, але й на інші властивості кристалів.

## Основні поняття:

**Адатом** - атом який взаємодіє з підкладкою.

**Кластер** – 2-3 атодами утворюють кластер.

**Критичний зародок** – для плівок Cu, Ag, Au 1-5 нм., для плівок W, Ta, Mb - 2 атома.



# Механізми конденсації плівок

У серії робіт Л.С. Палатника і Ю.Ф. Комника, опублікованих на початку 60-х років ХХ ст., вперше описане експериментальне спостереження двох механізмів конденсації плівок:

НАСИЧЕНА ПАРА  $\rightarrow$  КРИСТАЛ (НП  $\rightarrow$  К) та  
НАСИЧЕНА ПАРА  $\rightarrow$  РІДИНА ( $\rightarrow$  КРИСТАЛ) (НП  $\rightarrow$  Р  
( $\rightarrow$  К)).

При деякій характерній температурі ( $T_{os}$  – температура плавлення матеріалу плівки)

У процесі дослідження механізмів конденсації в області Q1 була висунута гіпотеза, яка знайшла експериментальне підтвердження про існування другої граничної температури Q2 нижче якої має місце механізм конденсації:

НАСИЧЕНА ПАРА  $\rightarrow$  ПЕРЕОХОЛОДЖЕНА  
РІДИНА( $\rightarrow$  АМОРФНА ФАЗА) (НП  $\rightarrow$  Р( $\rightarrow$  А)).

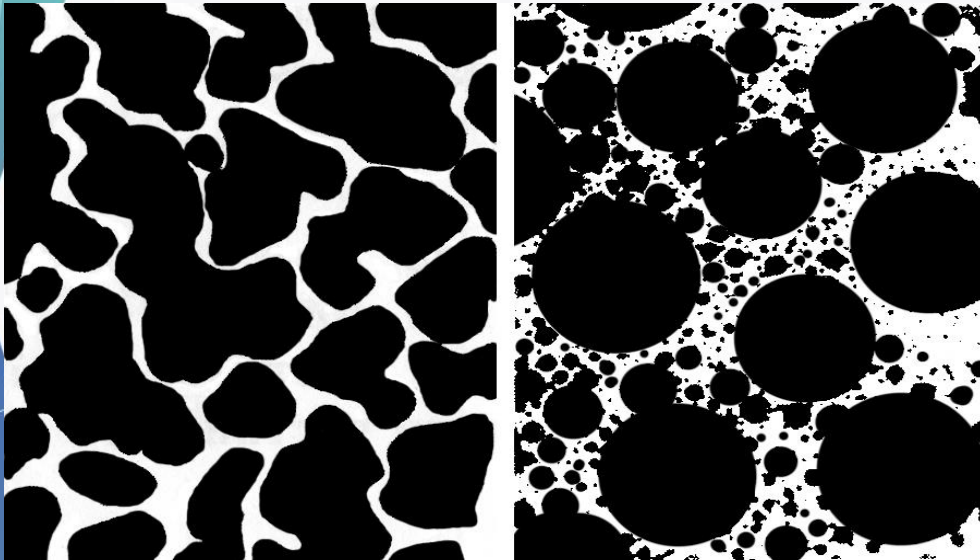


Рисунок 1 – Мікроструктура плівок вісмуту при конденсації за механізмами НП  $\rightarrow$  К (а) та НП  $\rightarrow$  Р ( $\rightarrow$  К) (б)

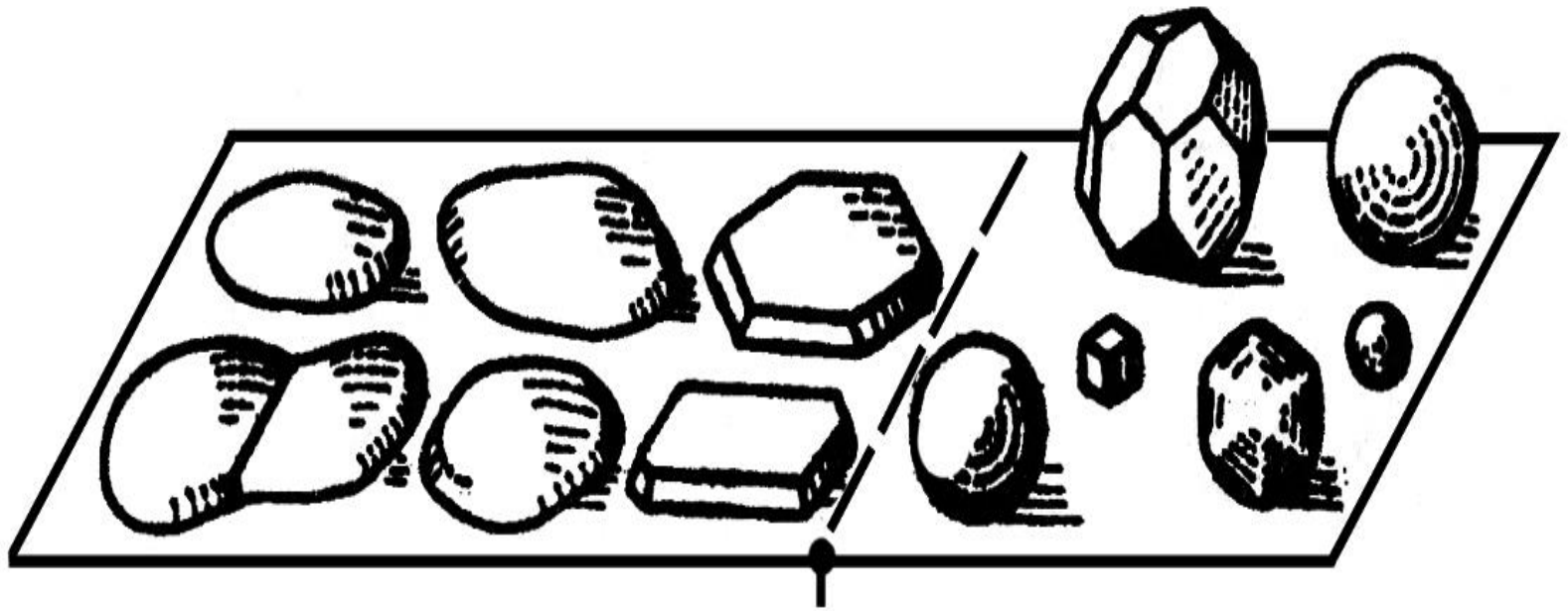


Рисунок 2 – Схема утворення плівок за різними механізмами конденсації



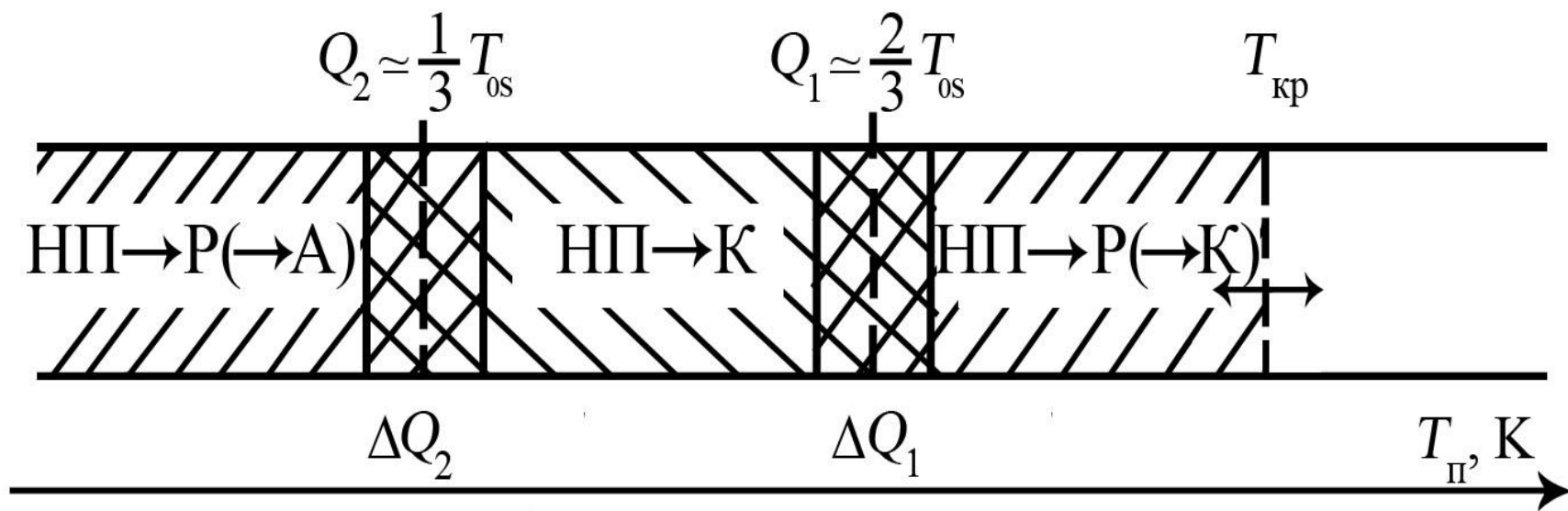


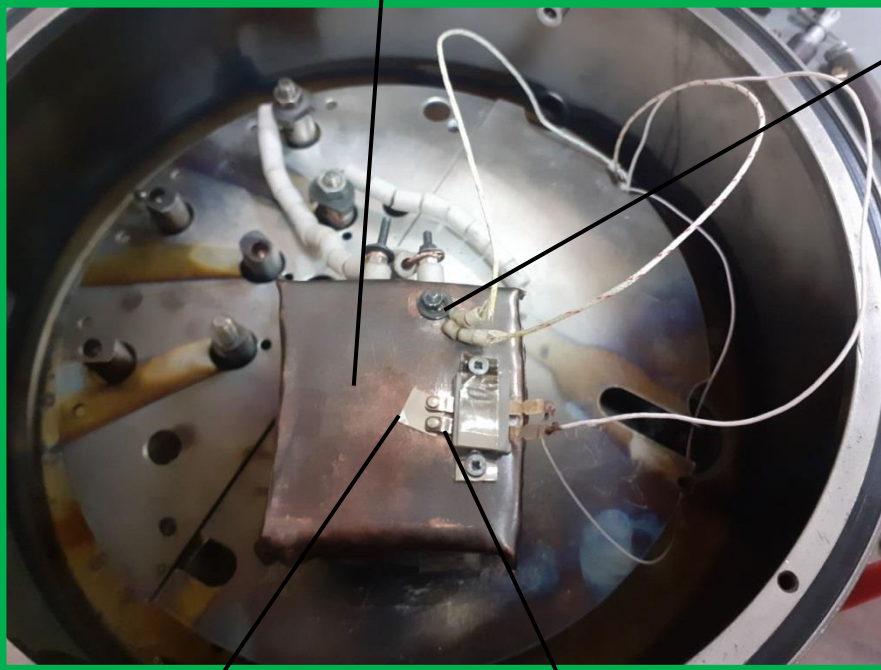
Рисунок 3 – Узагальнена діаграма механізмів конденсації

# Робота з установкою ВУП-5М

Корпус пічки для відпалювання

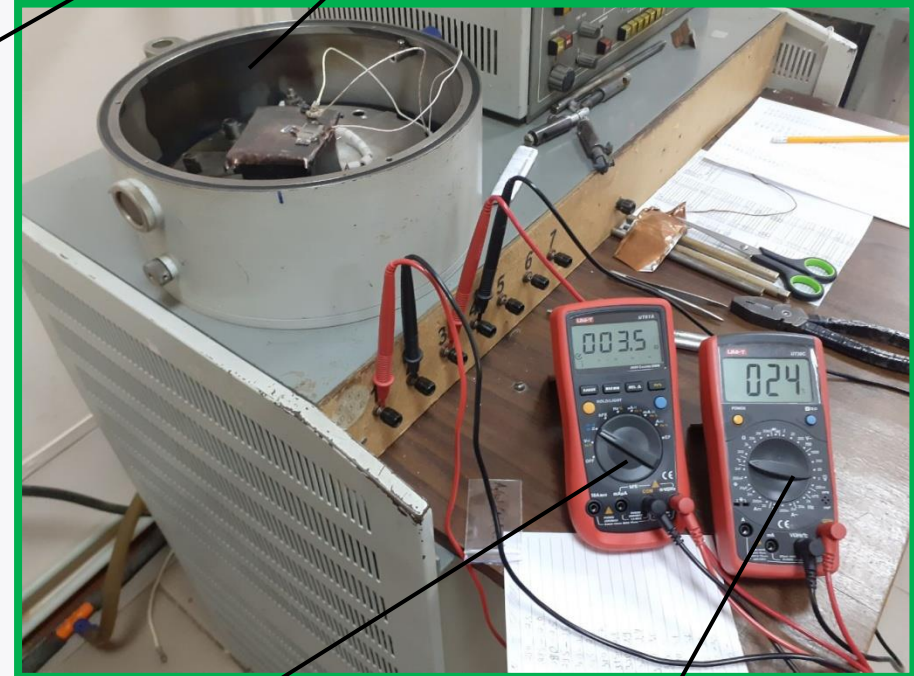
Термопара

Робочий об'єм камери



Дослідний зразок

Контакти для виміру



Мультиметр для виміру опору

Мультиметр для контролю температури



Дякую за увагу!