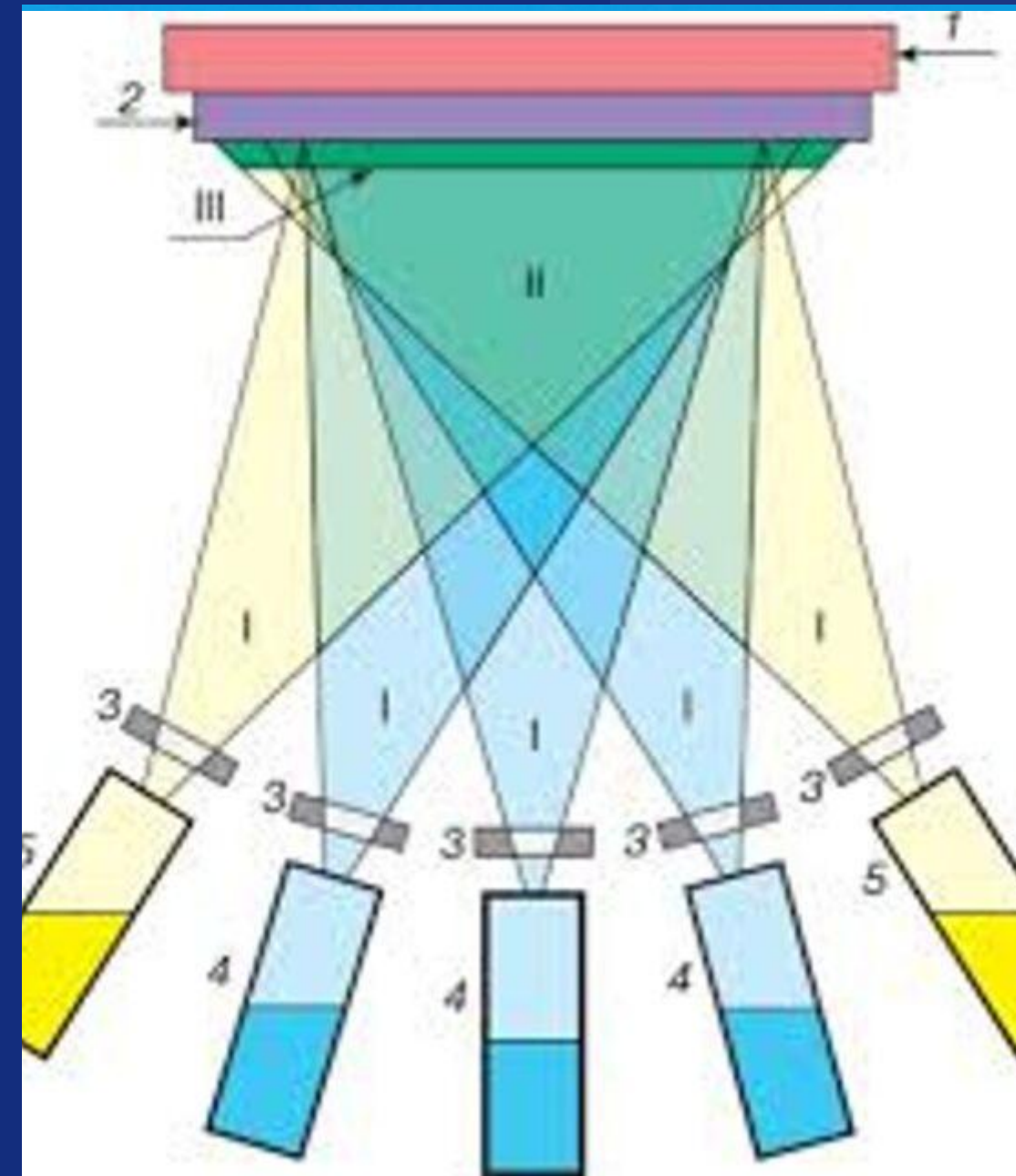


Молекулалы сәулелік эпитаксия

Шоманов Рустем



Дәріс жоспары

- Молекулалы-сәулелік
эпитаксия
- Алу жолдары
- Әдіс артықшылықтары
- Қабат өсіру әдістері
- Қорытынды

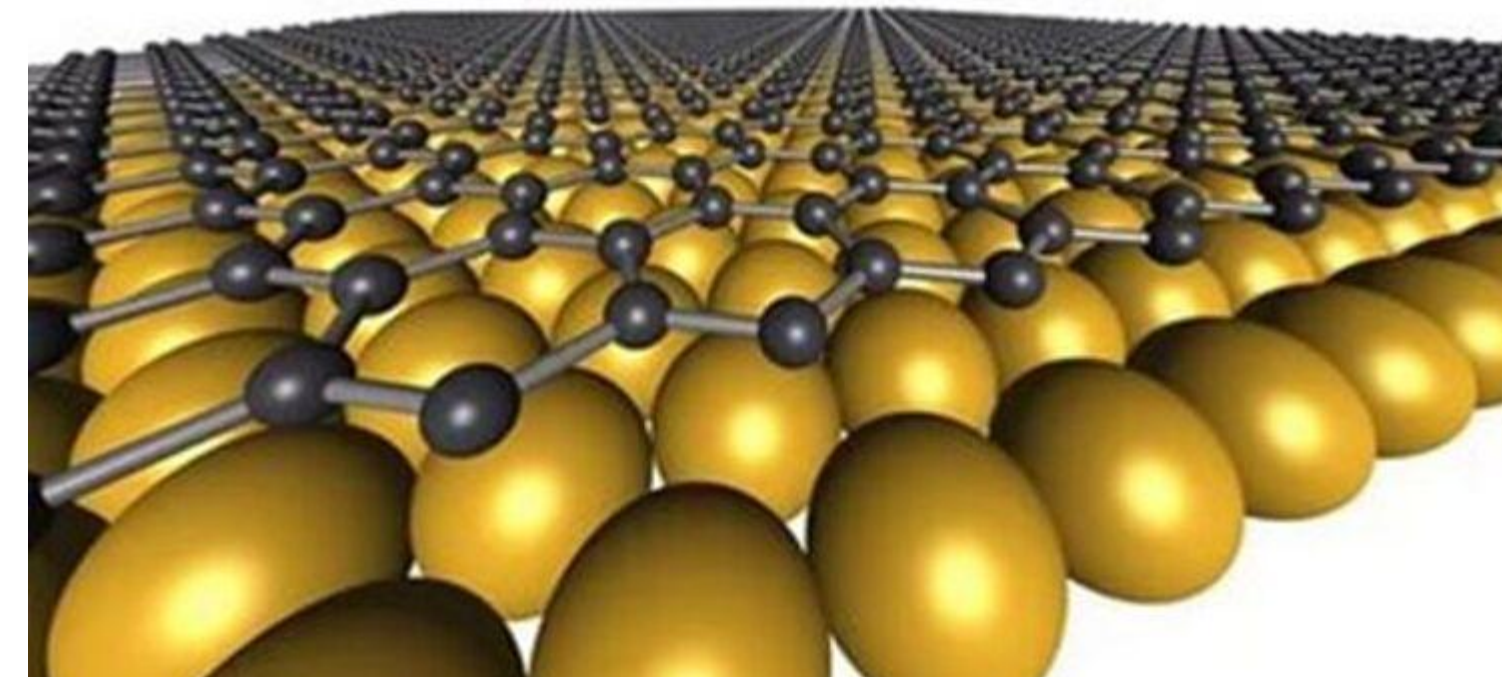
МОЛЕКУЛАЛЫ СӘУЛЕЛІК ЭПИТАКСИЯ

Молекулалы-сәулелік эпитаксия өз кезегінде жұқа қабықшалардың вакуумдық тозаңдандыру процессінің аса жетілдірілген технологиясы болып саналады. Оның вакуумды тозаңдандыру әдісінен айырмашылығы технологиялық процесстің өте жоғары деңгейдегі бақылауымен ерекшеленеді. МСЭ әдісінде жұқа монокристаллды қабаттар қыздырылған монокристаллды подложкаға шоғырланады. Төсеніштің жоғары температурасы атомдардың төсеніш бетімен миграциялануына себеп болады, сол себептен де атомдар белгілі ретпен қатаң орналасады.



Алу жолдары

Осымен монокристалл төсеніштегі пайда болғалы жатқан қабықшаның кристаллының өсу бағытын шамалаймыз. Эпитаксия процессінің табысты болуы қабықша мен төсеніш тор параметрлерінің қатынасына және дұрыс таңдалған төсеніш температурасы мен атқылайтын сәуле интенсивтілігіне тәуелді.





Алу жолдары

Ал егер қабықша мен төсеніштің химиялық құрамы жағынан бір-біріне айырмашылығы болмаса немесе айтарлықтай аз болса, процесс – гомоэпитаксия немесе автоэпитаксия деп аталады.

Арнайы төсеніш қабырғасымен химиялық байланысқа түсе отырып орын алатын эпитаксия – хемоэпитаксия деп атаймыз.

Қабықша мен төсеніш арасындағы бөліп тұратын шекара болса төсеніштің құрылымын алады бірақ құрамы жағынан төсеніш пен қабықша материалынан тұратын болады.

•НАНОМАТЕРИАЛДАР ЖӘНЕ НАНОТЕХНОЛОГИЯ



Төмен температура



Әр текті материал



:Жылдамдығы

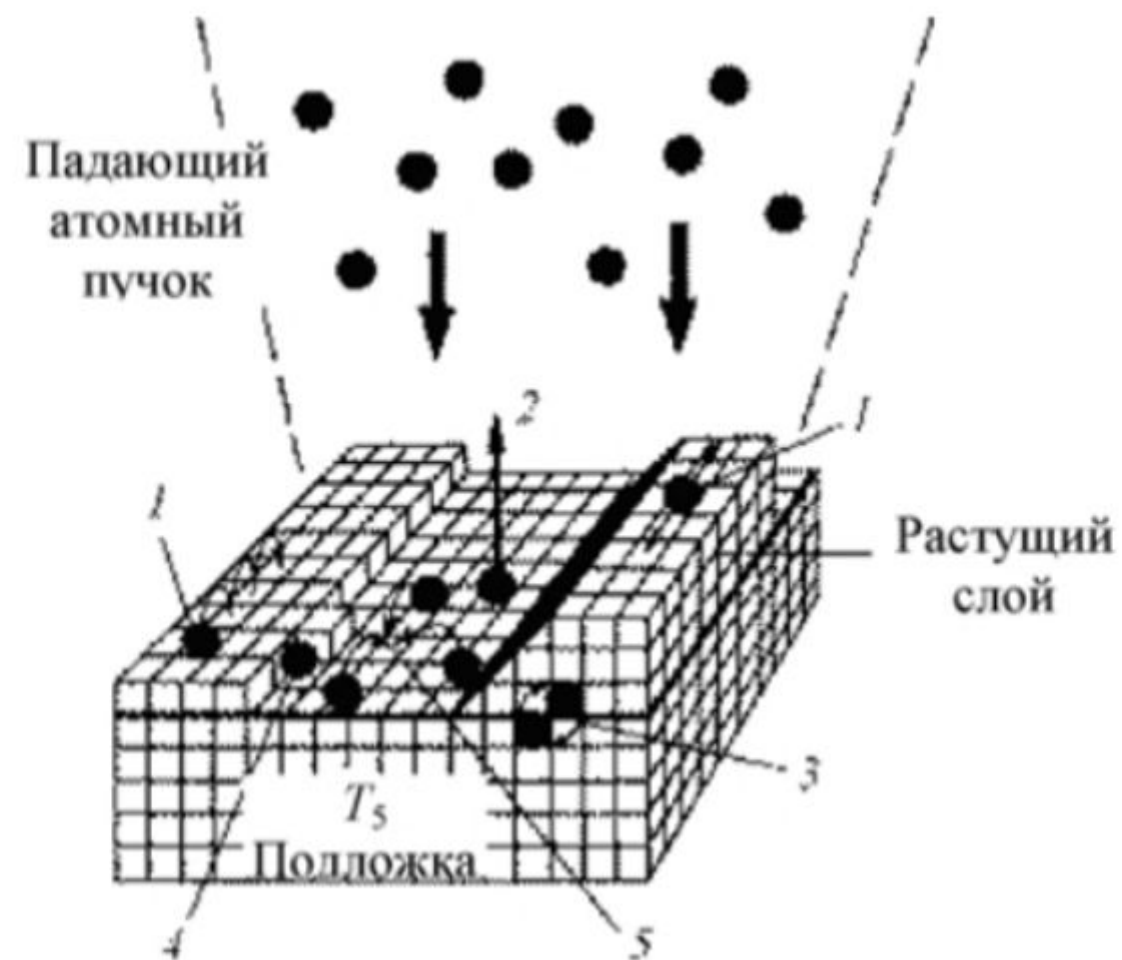
Артықшылықтары

Өзге технологиялармен салыстырғанда МСЭ әдісі кристалл өсуінің баяулығымен және қолданылатын температураның төмендігімен ерекшеленеді. Бұл әдістің артықшылықтарына әр түрлі текті материал атомдарының бірінен соң бірін отырғызудың жылдамдығы. Яғни процесс барысында бір атом шоқтары таусылған соң дереу екінші тозаңдандырғыш атом шоқтарын іске қосуға болады.

Молекулалы сәулелік эпитаксия қолданылатын негізгі физикалық процесстер

- Төсеніш бетіндегі құраушы атом мен молекулалар адсорбциясы;
- Атомдардың беттік миграциясы және адсорбіленген молекулалар диссоциациясы;
- Бұрын алынған эпитаксиялы қабаттарға немесе төсеніштің кристалл торына атомдардың орнығу процессі;
- Кристалл торға енгізілмеген атом және молекулаларды термиялық десорбциялау.

МСЭ процессімен жұқа қабықша алу барысында орын алатын беттік процесстер сызбасы.



1- беттік диффузия; 2 - десорбция; 3 – алмасу диффузиясы; 4 – торға бірігу; 5 – беттік агрегация;.

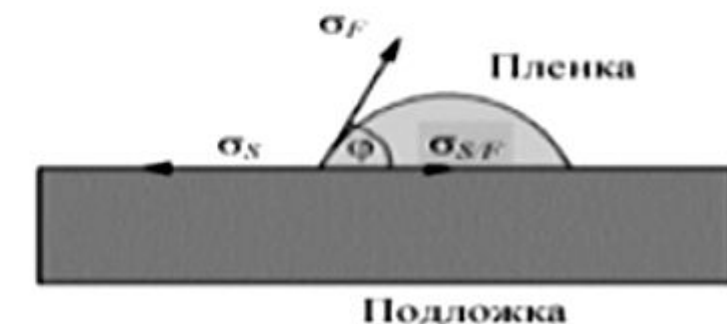
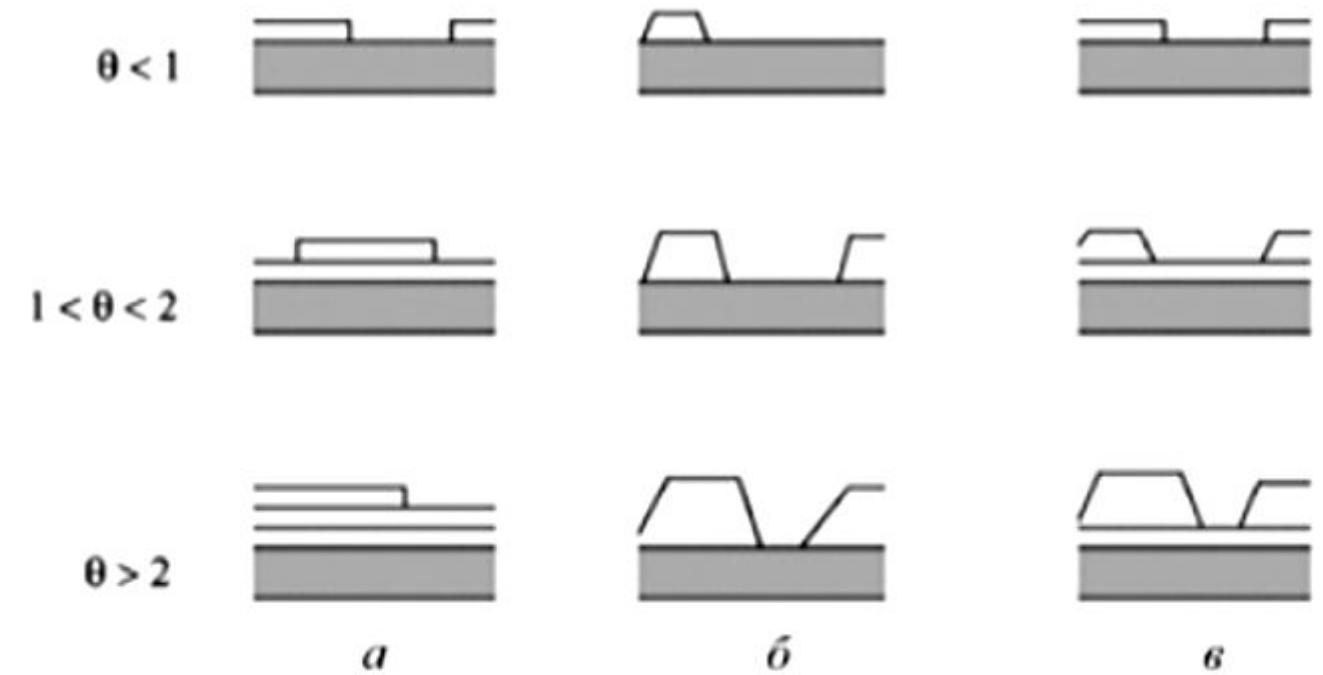


1. Қабаттық өсу (layer-by-layer growth). Өсудің бұл түрінде қабықшаның әрбір жаңа қабаты алдыңғы қабат толық қалыптасып біткен соң ғана отырғызылады. Бұл өсу процессін Франк ван дер Мерв процессі деп те атайды. Ол 3.2a суретте көрсетілген.

2. Аралдық өсу процессі немесе Вольмер – Вебер өсуі (island growth, Vollmer – Weber, VW). Бұл механизм қабаттық өсу процессінің қарама-қарсы нұсқасы болып саналады.

3. Бұл екі өсу процесстерінің арасында Странски – Крастанова өсу процессі жатады. Бұл процессте бірінші қабат төсеніш бетін толық жауып тұрады да, оның үстіне қабықшаның үшөлшемді аралы өседі.

Негізінен эпитаксиялды қабықшаны өсірудің үш негізгі түрін қарастырады:



НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА АЛҒЫС БІЛДІРЕМІН

Шоманов Рустем