

5-дәріс

Жоғары рұқсат етілім литографиясы

Шоманов Рустем

Наноматериалдар және нанотехнология

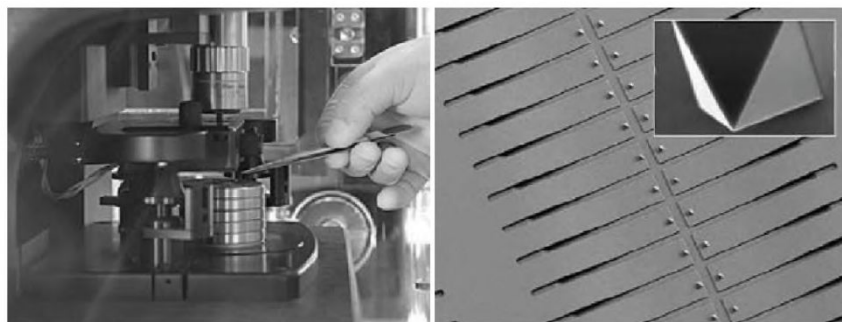
Дәріс жоспары

- 5.1. Массасыздық технология әдістері:
 - 5.1.1. Булық нанолитография.
 - 5.1.2. Нанобаспалы литография.
- 5.2. Электронды және ионды сәуле қазіргі технология құралы іспеттес.
 - 5.2.1. Электронды-сәулелік технология.
 - 5.2.2. Ионды-сәулелік технология.

5.1. Массасыздық технология әдістері

5.1.1. Булық нанолитография

Нанокұрылымдарды жұқа бетке орнықтырудың ең оңтайлы әдісін Жер бетіндегі ең кішкентай автоқалам шығарумен айналысатын NanoInk компаниясы ұсынды. Олардың қаламсаптарынан шығатын нүкте, сызық және әріптер қарапайым шарикты қалам жазатыннан он мың есеге кіші. Аталған қаламның ұшы кремний нитридiнен жасалған. 5.1-сурет.



5.1.-сурет. Автоқалам кантилеверлеу жүйесі және DPN құрылғының сыртқы көрінісі.

АСМ тура мақсатта қолданылған кезде мынадай қиындық туады: қалам ұшында қоршаған ауадан ылғал конденсацияланады да өлшеу сапасын нашарлатады. Тамшыда қалыптасатын су микробөлшектері әрдайым қалам ұшынан қабықша бетіне және кері бағытта қозғалыста болатын болып шықты. Бұл қасиетті сумен бірге сия молекулаларының орын ауыстыруына қолданатын болып шешті. Аспаптағы ылғалдылық деңгейін өзгерте отыра тамшы өлшемі мен сызық ұзындығын береді. Сызық ұзындығы бірнеше ондаған молекуланы ғана құраса, қалыңдығы – бір молекуланы құрады. Бұл технологияны “булық нанолитография” (dip-pen nanolithography) деп атады.