

ФІЗИКА КВАНТОВО-РОЗМІРНИХ ГЕТЕРОСТРУКТУР

Ростоцька Т. С. ., Панчишин А. М.
Науковий керівник – ст. викладач Мартинюк В. Д.

В даній роботі розглядається зародження та становлення науки, розміри об'єктів, дослідження якої є нанорозміри. Досліджуються три напрямки нанотехнології:

1. виготовлення електронних схем з активними елементами, порівнюваними з розмірами молекул;
2. розробка та виготовлення наномашин;
3. безпосередня маніпуляція атомами та молекулами.

При переході до наномасштабів, на перший план виходять квантові властивості об'єктів. З позиції квантової механіки електрон може бути представлений хвилю, що описується хвильовою функцією. Поширення цієї хвилі в наноструктурах контролюється ефектами квантового обмеження, інтерференцією і можливістю тунелювання через потенціальні бар'єри.

Один із перших елементів двохбар'єрний діод на квантових ямах, у яких потенціал ям та відповідні резонансні умови контролюються третім електродом.

У 1993 році було розроблено цифрові перемикаючі прилади на атомних і молекулярних шнурках. Розмір такого елемента ~ 10 нм, а робоча частота $\sim 10^{12}$ Гц.

Напівпровідникові квантові точки являють собою гігантські молекули порядку нанометра, що складаються з $10^3 - 10^5$ атомів, створені на основі Si, JnP, CdSe і т.д.

Квантові точки дозволяють вивчати в лабораторних умовах поведінку частинки в потенціальному «ящику», на чому можуть ґрунтуватись нові концепції нових пристроїв: квантовий лазер, фотодіоди, комірочки сонячних батарей, одноелектронні транзистори.

Великий практичний інтерес представляє технологія виготовлення вуглецевих нанотрубок та їх застосування.

В роботі зроблена спроба систематизувати інформацію сучасного стану науки про наноб'єкти та приклади застосування нанотехнології в медицині, промисловості, сільському господарстві, біології, кібернетиці.