

КЛАСИФІКАЦІЯ НАНОРОЗМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ

Столбовой Д.Р.

Науковий керівник - канд. техн. наук, асистент Бородай І. І.

Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка

(61052, Харків, вул. Різдва, 19, каф. Інтегрованих електротехнологій та процесів, тел. (057)712-28-33)

E-mail: ekt.ietsp@ukr.net; факс (057) 700-38-88

В природі і в технології нанооб'єкти, як правило, це багатоконпонентні системи, і в даному випадку доводиться мати справу з великим розмаїттям термінів: «нанокристал», «нанофаза», «наносистема», «наноструктура», «нанокомпозиції» і т. д.

Існує багато різних способів класифікації нанооб'єктів. Згідно найпростішої з них всі нанооб'єкти поділяють на два великі класи - суцільні («зовнішні») і пористі («внутрішні»). Суцільні об'єкти класифікують за розмірністю. 1) об'ємні тривимірні (3D) структури, їх називають нанокластерами (cluster – скупчення, гроно); 2) плоскі двовимірні (2D) об'єкти - наноплівки; 3) лінійні одновимірні (1D) структури - нанонитки, або нанопроволоки (nanowires); 4) нульвимірні (0D) об'єкти - наноточки, або квантові точки. До пористих структур відносять нанотрубки і нанопористі матеріали, наприклад аморфні силікати.

Прикладом двовимірних нанооб'єктів є наноплівки. Завдяки дуже малій товщині (всього в одну або дві молекули) вони пропускають світло і непомітні для ока. Полімерні нанопокриття із полістиролу та інших полімерів надійно захищають багато предметів, що використовуються в побуті, - екрани комп'ютерів, віконця стільникових телефонів, лінзи окулярів.

Поодинокі нанокристали напівпровідників (наприклад, сульфід цинку ZnS або селенід кадмію CdSe) розміром до 10-50 нм називають квантовими точками. Їх вважають нульвимірними нанооб'єктами. Такі нанооб'єкти містять від ста до ста тисяч атомів. При опроміненні квантового напівпровідника виникає пара «електрон-дірка» (екситон), рух якої в квантовій точці є обмеженим в усіх напрямках. Завдяки цьому енергетичні рівні екситона дискретні. Переходячи із збудженого стану в основний, квантова точка випромінює світло, причому довжина хвилі залежить від розміру точки. Цю здатність використовують для розробки лазерів і дисплеїв нового покоління. Квантові точки можна використовувати і в якості біологічних міток (маркерів), поєднуючи їх з певними білками. Кадмій досить токсичний, тому при виробництві квантових точок на основі селеніду кадмію їх покривають захисною оболонкою сульфід цинку. А для отримання водорозчинних квантових точок, що є необхідним для біологічних домішок, цинк з'єднують з органічними лігандами невеликого розміру.

Перелічені вище нанооб'єкти можуть утворювати наносистему, що являє собою набір n-вимірних наноматеріалів, протяжність яких хоча б в одному вимірі знаходиться в межах 0,1 - 100 нм.