

решітки (т.р.) (Ni-V) до  $a=0,357$  нм, фазовий склад якої відповідає (т.р.) (Ni-V)+VO<sub>x</sub>

1. Физико-химические свойства элементов: Справочник/ Под ред. Г.В. Самсонова. – Киев: Наук. думка, 1965. – 807 с.

## ІОННА ІМПЛАНТАЦІЯ В НАНОТЕХНОЛОГІЯХ: РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Студ. Литвиненко Я., КІСумДУ

Багато з перспективних напрямків у нанотехнологіях останнім часом пов'язані з фулеренами, нанотрубками й іншими схожими структурами [1], які складаються з невеликого числа впорядкованих у просторі атомів. Вони привертають увагу тим, що їх фізико-хімічні властивості, як правило, суттєво відрізняються від об'ємних властивостей макроскопічних матеріалів того ж складу. Тому такі нанорозмірні структури сьогодні розглядаються як «великі блоки» для конструювання нових матеріалів.

Використання легування матеріалів пучками прискорених частинок для введення в наноструктури атомів, іонів чи молекул має ряд переваг в порівнянні з відомими способами інтерканалювання, серед яких висока продуктивність, локальність і точність імплантації, а також можливість введення в заданій кількості практично будь-якої домішки.

Оцінки, зроблені з використанням модельних міжатомних потенціалів взаємодії [3] на основі відомих даних [2] про будову фулеренів і нанотрубок, показують, що для введення у внутрішні порожнини вуглецевих наноструктур атомні частинки повинні подолати потенціальний бар'єр, висота якого не перевищує 1 еВ (він залежить від атомів, що вводяться). У той час енергія зв'язку атомів карбону в наноструктурах – близько 7 еВ, тобто на порядок вище максимальної висоти бар'єру. Це дає можливість, варіюючи енергією пучка, створювати оптимальні умови імплантації атомів у вуглецеві наноструктури, при яких процеси їх руйнування подавлені.

Для практичного використання пучків прискорених частинок з метою введення у вуглецеві наноструктури іонів, атомів чи цілих молекул необхідно:

- вивчити механізми енергообміну між прискореними частинками та окремими наноструктурами;

- побудувати модельні потенціали, що в широкому діапазоні енергій описують взаємодію атомних частинок з наночастинками;
- вирішити задачу про ймовірність проникнення прискорених частинок у фулерени й нанотрубки;
- вивчити динаміку руху атомних частинок всередині фулеренів та нанотрубок;
- вирішити задачу про ймовірність захоплення атомних частинок у внутрішні порожнини фулеренів та нанотрубок;
- вирішити задачу про ймовірність утворення в наночастинках структурних дефектів і т.д.[4]

Одним з найбільш привабливих напрямів використання методу іонного легування вуглецевих наноструктур є наноелектроніка. Малі розміри, можливість при синтезі отримувати необхідну електропровідність, механічна міцність і хімічна стабільність роблять вуглецеві наноструктури досить бажаним матеріалом для виробництва робочих елементів функціональних схем. Тому на даний момент зусилля вчених спрямовані на розробку технологій отримання фулеренів та нанотрубок, заповнених провідним або надпровідним матеріалом.

1. Соколов В.И., Станкевич И.В. Фуллерены – новые аллотропные формы углерода: структура, электронное строение и химические свойства. // Успехи химии. 1993. Т.62. №5. С.455.
2. Елецкий А.В. Углеродные нанотрубки. // УФН. 1997. Т.167. №9. С.945.
3. Дедков Г.В. Межатомные потенциалы взаимодействия в радиационной физике. // УФН. 2000. Т.165. №8. С.919.
4. Матюхин С.И. Теория каналирования ионов в углеродных нанотрубках: Автореф. дис. ... д-ра физ.-мат. наук: 01.04.07/ ОрёлГТУ. – Орёл, 2009. – 33с.

## СТЕНД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ ДАТЧИКІВ ДО ПОЛУМ'Я МЕТАНОПОВІТРЯНОЇ СУМІШІ

Викладач к.т.н. Лепіхов О.І., студ. Цимбал І., КІ СумДУ

Існуючі в наш час технології підземного видобутку вугілля пов'язані з небезпекою накопичення великих обсягів горючих газів і пилу. Звідси виникає проблема запобігання можливих вибухів метанопилеповітряних середовищ і зведення до мінімуму наслідків