

## ВУГЛЕЦЕВІ НАНОТРУБКИ – РЕВОЛЮЦІЯ В СФЕРІ ТЕХНОЛОГІЇ НАНОЧАСТИНОК

Біловол К.О, студент; СумДУ, гр. ЕЛ-21

Вуглецеві нанотрубки (НТ) є циліндричними молекулами з діаметром приблизно нанометра та довжиною від декількох мікрометрів. Існує два типи НТ: одностінні нанотрубки ОСНТ (Single-walled nanotubes - SWNT), у яких є одна оболонка, яка утворена з атомів вуглецю, і багатостінні БСНТ (multi-walled nanotubes - MWNT), які складаються з великої кількості згрупованих вуглецевих трубок.

Нанотрубки є дуже міцним матеріалом. При дії тепла і випромінювання, при механічному навантаженні, яке перевищує критичне, НТ не рвуться і не ламаються, а просто перебудовуються. В залежності від конкретної схеми скручування графітової площини, НТ можуть бути і провідниками, і напівпровідниками. З результатів експериментів та численного моделювання видно, що межа міцності одностінної вуглецевої нанотрубки є 45ГПа, в той час як сталеві сплави руйнуються при 2ГПа. Таким чином, НТ в 6 разів легші і у 10 разів міцніші за сталь.

Електричні властивості нанотрубок пов'язані з тим, що атоми вуглецю мають потрібну координацію, а тому НТ – це ароматичні системи, у яких три із чотирьох валентних електронів беруть участь в утворенні сигма( $\sigma$ )-зв'язків, а четвертий утворює пі( $\pi$ )-зв'язок. НТ властивий ефект автоелектронної емісії. Коли ми помістимо трубку вздовж ліній електричного поля, то на її кінці напруга буде прямо пропорційно залежати від того, на скільки тонкою є НТ. Також НТ характеризуються добре вираженою чутливістю до механічної напруги. При цьому при невеликому згинанні нанотрубки ми будемо спостерігати різке зменшення провідності. Тобто НТ з одного боку є датчиком найменших деформацій, а з іншого – може перетворювати механічні коливання в електричний сигнал. Також НТ відносяться до матеріалів оптоелектроніки тому, що в них проходить рекомбінація електронно-діркових пар, що призводить до електронного вивільнення фотона – випромінювальної рекомбінації.

Керівник: Лисенко О.В., доцент