

## ШЛЯХ ЕЛЕКТРОНІКИ: ВІД ЕЛЕКТРОННОЇ ЛАМПИ ДО СПІНТРОНІКИ

Однодворець Л.В., *доцент*; Проценко І.Ю., *професор*;  
Шумакова Н.І., *доцент*

*Сумський державний університет, кафедра прикладної фізики*

Темпи розвитку електроніки дуже вражають: буквально за останні 25-30 років на зміну електронної лампи прийшли напівпровідникові прилади, інтегральні схеми, мікропроцесори, прилади наноелектроніки і спінтроніки. При аналізі цих питань необхідно підкреслити таку обставину.

Важко точно визначити дату появи електроніки, оскільки багато вчених та інженерів були причетні до винаходу пристроїв, принцип дії яких ґрунтувався на керуванні потоком електронів. Безумовно, одне з найважливіших відкриттів у цій галузі належить Дж. Дж. Томсону, який в 1897 році для вивчення катодних променів застосував вакуумну трубку і показав, що ці промені складаються з негативно заряджених частинок – електронів. Таким чином, електроніка - це наука про взаємодію електронів з електромагнітними полями і методи створення приладів та пристроїв, в яких ця взаємодія використовується для перетворення електромагнітної енергії, передачі, обробки і збереження інформації. Електроніка вивчає будову, принципи роботи та галузі використання електронних приладів і пристроїв.

Сучасна електроніка є підґрунтям інформаційних технологій, автоматики, телемеханіки, обчислювальної техніки та ін. Охоплюючи широке коло науково-технічних і виробничих проблем, електроніка спирається на досягнення в різних галузях знань. При цьому, з одного боку, електроніка ставить задачі перед іншими галузями знань і виробництвом, стимулюючи їх подальший розвиток, і, з другого боку, озброює їх якісно новими технічними засобами та методами дослідження.

Новий етап у розвитку електроніки почався після 1960 року, коли наступила ера інтегральної електроніки – мікроелектроніки. Основним елементом складних електронних систем стала інтегральна мікросхема - мікромініатюрний функціональний вузол електронної апаратури, у якому активні, пасивні і сполучні елементи виготовляються в єдиному технологічному циклі на поверхні або в об'ємі матеріалу і мають загальну оболонку. Твердотільна мікроелектроніка розвивалася в бік зменшення габаритів, збільшення ємності пам'яті та підвищення швидкодії і надійності електронних систем. Саме на цьому шляху були розроблені методи мініатюризації елементів інтегральної мікросхеми, які відкрили реальні можливості переходу до електроніки субмалих елементів – наноелектроніки, розвиток якої неможливий без використання наноструктурованих матеріалів, наноструктур та наносистем. Це матеріали (тонкі плівки і мультишари, малі частинки, гранульовані сплави і т.п.) з новими властивостями, в яких мають місце розмірні ефекти, що дає можливість керувати їх властивостями. У зв'язку з потребами техніки нині великий прогрес досягнуто в галузі нанофізики – нового наукового напрямку фізичного матеріалознавства, пов'язаного зі створенням і вивченням структури та властивостей надтонких матеріалів, отриманих методом конденсації. Саме завдяки малим товщинам, в них спостерігаються унікальні механічні, електричні, оптичні та магнітні властивості.

Нанотехнології – найбільш перспективний напрям сучасних технологій. Нині на світовому ринку вже реалізується понад 3000 товарів, вироблених з використанням нанотехнологій. У найближчі роки світова потреба в дипломованих фахівцях у галузі наноелектроніки і нанотехнології буде швидко зростати.

Завдяки науковим розробкам Лауреатів Нобелівської премії 2007 р. А.Ферта і П.Грюнберга буквально в останні роки сформувався новий напрям електроніки – спінтроніка, яка базується на явищі так званого спін-залежного розсіювання електронів, тобто у процесі електроперенесення враховується не тільки заряд електрона, але і орієнтацію в просторі його спінового магнітного моменту. На сьогодні створено багато сенсорів деформації, руху, магнітного поля тощо, в принципі яких закладені фізичні основи спінтроніки.