**Електроніка вчора, сьогодні, завтра**

Є час чогось і час всього;

час великого і малого.

М. де Сервантес Сааведро

Одна з найперших електронно-обчислювальних машин США ENIAC мала 18 тисяч електровакуумних приладів і для їх охолодження використовувалась спеціальна установка, вага котрої складала десятки тон. Для розташування ЕОМ було необхідне приміщення площею 200 м2, а для живлення – електрична потужність 200 кВт. Сучасні комп’ютери, маючи значно більше можливостей, вільно розташовуються на письмовому столі і є невід’ємними атрибутами життя сучасного суспільства. Такий стрибок у розвитку обчислювальної техніки стався завдяки революції в електроніці в останні 50 - 60 років.

Електроніка, являючись галуззю науки і техніки, що швидко розвивається, глибоко пронизує всі сфери життя та діяльності людей, супроводжує різноманітні технологічні процеси та промислове виробництво; залишається єдиною базою обробки та збереження інформації про оточуючий світ, визначає ефективність керування складними технічними та господарськими системами.

За даними світової статистики до 80 % від об’єму всієї промисловості займає електроніка. Охоплюючи широке коло науково-технічних та виробничих проблем, електроніка базується на досягненнях у різноманітних областях знань. При цьому: з одного боку, електроніка ставить завдання перед іншими науками та виробництвом, стимулює їх подальший розвиток; з іншого боку озброює їх якісно новими технічними засобами та методами дослідження.

Що ж це таке – електроніка? Електроніка – це наука про взаємодію електронів з електромагнітними, тепловими та гравітаційними полями і про методи створення електронних приладів та пристроїв, в яких ця взаємодія використовується для передачі, обробки та зберігання інформації. Впровадження електронних приладів в різноманітні сфери людської діяльності в значній мірі сприяє успішній розробці дуже складних науково-технічних проблем, зростанню продуктивності фізичної та розумової праці, покращенню економічних показників виробництва.

Електроніка у своєму розвитку пройшла декілька етапів. Початком першого етапу – вакуумної електроніки – слід вважати 1907 рік, коли американським ученим Л. Форестом був створений підсилювальний електровакуумний прилад – тріод. Цей винахід дав поштовх до розвитку радіотехніки, радіолокації, телебачення, обчислювальної техніки. За відносно короткий проміжок часу були розроблені електровакуумні прилади різного призначення. Проте, не зважаючи на низку безперечних переваг, у більшості випадків вони не могли задовольнити нові вимоги до електронної апаратури щодо: надійності, споживання електричної потужності, терміну служби, ваги та габаритів. Останнє особливо важливе для електроніки літальних апаратів.

Другим етапом є етап розвитку дискретної твердотільної електроніки, початок котрого справедливо пов’язують з винаходом у 1947 році американським ученим У. Браттейном і Д. Бардіном під керівництвом В. Шоклі напівпровідникового підсилювального приладу, який вони назвали транзистором. Навіть перші зразки транзисторів вражали фахівців малими розмірами і затратами спожитої енергії порівняно з електровакуумними приладами, які на той час широко використовувались. Ось що було написано у першій статті про винахід транзистора, яка була надрукована у журналі “Новини наукової літератури ” 10 липня 1948 р.: “У скляної лампи вперше за 40 років з’явився суперник – маленька деталь із напівпровідникового матеріалу германію, яка служить для підсилення і генерування струму… У нового приладу відсутня нитка розжарювання, яка повинна нагріватись, перш, ніж прилад почне працювати. Прилад починає працювати миттєво. ”

Винахід транзистора зробив революцію в електроніці. За цей винахід Браттейну, Бардіну і Шоклі у 1956 р. було присуджено Нобелівську премію. Слідом за транзистором було зроблено багато інших напівпровідникових дискретних приладів: різні класи діодів, тиристорів,польових транзисторів, приладів оптоелектроніки. Розвиток дискретних напівпровідникових приладів, удосконалення технології їх виготовлення дозволили перейти до третього етапу електроніки – мікроелектроніки. Народження мікроелектроніки пов’язують зі створенням 1958 року Дж. Кілбі і Р. Нейсом першої інтегрованої схеми. Мікроелектроніка за короткий час пройшла шлях від малих інтегрованих схем з рівнем інтеграції 102 елементів на одній кристалічній пластині до надвеликих інтегрованих схем з рівнем інтеграції більше за 106 елементів на одній пластині. Розміри окремих елементів складають десяті - соті долі мікрона. Сучасні технології дозволяють на одному кристалі формувати найскладніші багатофункціональні електронні пристрої і системи. Можна стверджувати, що сучасна електроніка – це в основному електроніка інтегрованих мікросхем. Лише завдяки розвитку мікроелектроніки з’явилась можливість створити супер-ЕОМ, здійснювати космічні польоти, досліджувати інші планети. Намагання зменшити розміри активних елементів мікросхем спонукало до зародження нового етапу електроніки – наноелектроніка. Ми живемо в час переходу від субмікронних до нанометрових розмірів елементів інтегрованих схем. Зменшення розмірів до нанометрів зумовило появу нових квантово-розмірних ефектів, які можна використовувати для утворення більш сучасних приладів та пристроїв електроніки. Основою наноелектроніка виступають гетеро-структури напівпровідникових матеріалів кремнію, германію, сполук третьої та п’ятої груп таблиці Менделєєва. Як приклад можна навести резонансно-тунельні діоди і транзистори, одноелектронні транзистори, транзистори з проникаючою базою, прилади на надгратках.

На розвиток нанотехнологій в тому числі і для електроніки, такі країни, як США і Росія, виділяють мільярд доларів. Проте деякі задачі сучасної електроніки (наприклад, розпізнавання мови і візуальних образів) потребують настільки великих обчислювальних потужностей, що дослідники займаються пошуками нових можливостей і розробкою приладів на принципово нових фізичних явищах.

Одна з таких можливостей пов’язана з тим, що електрон – це не просто заряджена частинка, а частинка, яка має внутрішній момент кількості руху – спін, і пов’язаний з ним магнітний момент. Електрон може знаходитись удвох спінових станах, які умовно називають “спін угору ” і “спін униз”. Цими станами можна кодувати біти інформації: один стан відповідає “1”, а другий “0”. Керування спіновими станами дозволить створити надмалі логічні системи і комп’ютерні компоненти з супервисокою швидкодією, малим енергоспоживанням і великою інформаційною ємністю. Розділ електроніки, в якому при створенні приладів і пристроїв використовують спін електрона, називають спінелектронікою, або спінтронікою.

Існують і інші радикальні альтернативи розвитку наноелектроніки, із яких слід в першу чергу виділити молекулярну електроніку і біоелектроніку. Сучасна електроніка – це широко розгалужена область науки і техніки, в котрій сформувались, як самостійні, різні напрямки: вакуумна і плазмова електроніка, твердотільна електроніка, акустоелектроніка, енергетична електроніка, біомедична електроніка, електроніка інформаційних та телекомунікаційних систем, оптоелектроніка та інші. Перед кожним з цих напрямків стоять свої наукові та технічні задачі, рішення котрих вимагає підготовки висококваліфікованих професійних спеціалістів.