

УДК51(091)

ПЕРШІ ТРАНЗИСТОРНІ ЕЛЕКТРОННІ ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МАШИНИ

Геза А.В.

(ЦДПІН ім. Г.М. Доброва НАН України)

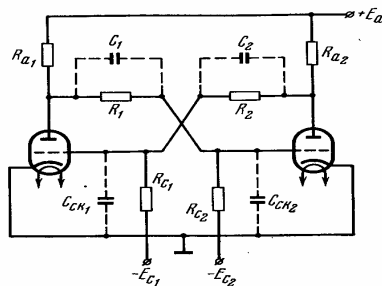
Основними технічними передумовами створення електронної цифрової обчислювальної техніки стали розробки в галузі електроніки та оптики, накопичені протягом побудови лічильно-аналітичних машин на перфорованих картах. Праці, що викликали появу нової галузі техніки – електроніки, були розпочаті наприкінці XIX ст. вченими різних країн. Перші транзисторні ЕОМ почали створюватись у 50–60-ті рр. XX ст., коли продуктивність і надійність не транзисторних ЕОМ досягли свого максимуму, і почалася розробка ЕОМ нового покоління.

Ключові слова: електронна цифрова обчислювальна техніка, лічильно-аналітичні машини, табулятор, автоматичні обчислювальні системи, транзистори

Основними технічними передумовами розробки електронної цифрової обчислювальної техніки стали розробки в галузі електроніки та оптики, накопичені протягом створення лічильно-аналітичних машин на перфорованих картах. Праці, що викликали появу нової галузі техніки – електроніки, були розпочаті наприкінці XIX ст. вченими різних країн. Так, у 1884 р. Т. Едісон описав відкриття ним у процесі роботи над вдосконаленням вугільної освітлювальної лампи явище термоелектронної емісії, у 1897 р. німецький фізик К. Браун винайшов електронно-променевоу трубку, а у 1904 р. англійський інженер Дж. Флемінг одержав патент на застосування електронно-лампового діода у якості детектора радіотелеграфного приймача. Триод було винайдено у 1906 р. американським дослідником Лі де Форестом. На його базі опрацьовувались електронні схеми. Так, у 1913 р. німецький фізик А. Мейснер запатентував ламповий генератор, у якому виникають незгасаючі коливання.

У 1918 р. радянський вчений М.О. Бонч-Бруєвич винайшов ламповий тригер, який відіграв важливу роль у розвитку обчислювальної техніки. За-

пропонована ним схема мала вигляд двокаскадного аперіодичного посилювача на електронних лампах із позитивним зворотнім зв'язком. В основі її різних модифікацій лежить реостатна схема, зображена на рисунку [1, С. 163].



Реостатна тригерна схема.

Протягом 1884 – 1889 рр. американський інженер та винахідник Г. Холеріт одержав чотири патенти на перфокартні машини. Згодом, у 1902 р., він винайшов табулятор, у якому карти подавалися автоматично. Праці Г. Холеріта стали основою для подальшого розвитку перфокартної техніки: 1913 р. – «друкуючий табулятор» та «накопичувальний табулятор»; 1931 р. – обчислювальний перфоратор; 1936 р.

– алфавітно-цифрові перфокартні машини; 1946 р. – перші електронні лічильно-аналітичні машини [2, С. 166].

Зазначимо, що у 1930 – 1931 рр. ХХ ст. в Англії А. Вінн-Вільямсон розробив електронні лічильники на тиратронах. Після тиратронних схем почали використовуватись схеми лічильників на вакуумних лампах, які забезпечували значно вищу швидкість, що й обумовило їх подальше використання в електронних центральних обчислювальних машинах (ЦОВ).

До появи перших проектів автоматичних обчислювальних систем на початку 40-х рр. ХХ ст. набула розвитку теорія електронних ланцюгів, причому електронні схеми широко застосовувались у багатьох галузях техніки. Таким чином, було накопичено значний досвід в галузі проектування електронних схем та існували потенційні можливості застосування електронних приладів в обчислювальних пристроях. Прогресивні розробки в електронній техніці використовувались при проектуванні ЕОМ. Зокрема, коли в середині 50-х рр. ХХ ст. на зміну електронним лампам прийшли напівпровідникові прилади, почалося переведення ЕОМ на напівпровідники (транзистори, діоди).

Перші транзисторні ЕОМ почали створюватись у 50–60-ті рр. ХХ ст., коли продуктивність і надійність нетранзисторних ЕОМ досягли свого максимуму, і почалася розробка ЕОМ нового покоління. Основні причини, що привели до необхідності заміни електронних ламп, визначив ряд факторів [3, С. 48]. Нитка розжарювання в електронних лампах з часом втрачала свої емісійні властивості та перегорала. У середньому, термін служби лампи не перевищував 10 000 годин. Таким чином, в ЕОМ, що складається з 104 електронних ламп, в середньому кожну годину виходила з ладу одна електронна лампа. Настільки низькі показники суттєво стримували зростання продуктивності

ЕОМ. Для порівняння, вже тогочасні транзистори мали термін служби в тисячі разів більший, ніж у електронних ламп. Крім того, ЕОМ на електронних лампах вимагали потужного живлення, оскільки майже 75% використаної енергії витрачалося на теплові втрати. Це, у свою чергу, вимагало дорогих і складних систем охолодження. Транзистори споживають на порядок менше енергії і менше нагріваються. Електронні лампи мають великі габарити. Наймініатюрніші радіолампи не дозволяли в одному кубічному дециметрі розмістити більше 1000 елементів, в той же час використання транзисторів дозволяло на порядок збільшити щільність монтажу. Радіолампи – це тендітний елемент і його установка складно піддається автоматизації, вимагає обережності. У той же час транзистори – набагато надійніші та міцніші, що дозволяє легко автоматизувати процес їх виробництва й монтажу, знизити собівартість транзисторів і ЕОМ в цілому.

Історія створення транзисторів почалася 22 жовтня 1925 р., коли Ю. Лілієнфельдом було запатентовано принцип роботи польового транзистора. Теорія роботи польових транзисторів простіша за біполярні, тому вона була обґрунтована та запатентована значно раніше. Принцип дії польового транзистора аналогічний роботі електронних ламп. Витік у польовому транзисторі подібний до катода вакуумного триода, затвор – сітці, стік – аноду. Проте труднощі в практичній реалізації польових транзисторів дозволили створити діючу модель лише в 1960 р., значно пізніше за створення біполярного транзистора, і тільки в 90-х рр. ХХ ст. технологія польових транзисторів стала домінуючою.

Перший діючий транзистор був біполярним, його створили в 1947 р. фахівці з фірми «Bell Labs» В. Шоклі, Дж. Бардін і У. Браттейн. Офіційна демонстрація пристрою, який являв со-

НАУКОВІ І ТЕХНІЧНІ ДОСЯГНЕННЯ МИНУЛОГО

бою прилад, де два металевих контакти з'єднувалися з брусом із полікристалічного германію, відбулася 23 грудня 1947 р. Основою транзисторних ЕОМ стали біполярні транзистори, що представляють собою три послідовно розташованих шари напівпровідників: емітера, бази і колектора.

У березні 1950 р. було закінчено роботу над ЕОМ «МАРК-III», головною особливістю якої була наявність магнітних барабанів та стрічок у якості пам'яті та пристроїв вводу [2, С. 192]. У 1951 р. М. Уїлкс та Д. Стрінджер опублікували ідею мікропрограмного управління, проте тільки в 1957 р. на основі цієї ідеї було побудовано перший комп'ютер EDSFC-2 з мікропрограмним управлінням.

У 1953 р. в Масачусетському технологічному інституті було розроблено перший експериментальний комп'ютер на транзисторах TX-0 (у 1955 р. його ввели в експлуатацію). У 1955 р. компанією «Bell Labs» було створено перший повністю транзисторний комп'ютер TRADIC. У подальшому за кордоном найпоширенішими машинами на транзисторах були «Елліот» (Англія), «Сіменс» (ФРН), «Стретч» (США).

Вітчизняні вчені також поступово почали розробку транзисторних ЕОМ. ЕОМ «Київ» була випущена в 1958 р. Ця лампова машина мала продуктивність 6-10 тисяч операцій за секунду та вперше використовувалася для дистанційного керування технологічними процесами.

Перша вітчизняна цифрова управління обчислювальна машина широкого призначення на напівпровідникових елементах «Днепр» була створена в 1961 р. Складалася з центральної обчислювальної частини і пристрою зв'язку з об'єктом. Обчислювальна частина цього комп'ютера являла собою самостійну універсальну цифрову обчислювальну машину «середньої продуктив-

ності», що має оперативний запам'ятовуючий пристрій «змінного» об'єму (вживалися блоки ємністю по 512 слів; всього могло бути використано вісім блоків).

«Дніпро-22» – «керуюча обчислювальна система, орієнтована на застосування в якості центральної ланки в інформаційно-керуючих системах на промислових підприємствах. Складається з двох основних частин – обчис-



Копія транзистора, розробленого у лаборато-

рального комплексу «Дніпро-21» і керуючого комплексу «Дніпро-22». Обчислювальний комплекс призначався для обробки інформації, яка надходила від зовнішніх пристроїв, а також від керуючого комплексу. Керуючий комплекс застосовувався «для прийому інформації від керованого об'єкта, видачі керуючих команд на об'єкт, а також первинної обробки інформації». Крім того, керуючий комплекс забезпечував обмін інформацією між оператором, що стежить за технологічним процесом, і обчислювальним комплексом.

Розробка універсальних безлампових міні-ЕОМ традиційної (неймановської) структури носила в основному експериментальний характер; зразком такої машини була ЕОМ «Раздан» (Єреванський інститут математичних машин) [5, С. 143]. У 1961 р. розпочав-

ся серійний випуск напівпровідникової машини «Раздан – 2». Машина призначалася для науково-технічних та інженерних задач.

Ряд колективів почали створювати ЕОМ на основі імпульсної системи феромагнітних логічних елементів. Ці елементи були надійними та мали малу собівартість, водночас мали значно нижчий ефект посилення, який залежав лише від потужності тактових та інформаційних імпульсів. На такій елементній основі було створено міні-ЕОМ ЛЭМ-1, яка виконувала 800 операцій за секунду та мала об'єм оперативної пам'яті 1028 слів, машину «Сетунь» та інші [5, С. 144]. Так, ЕОМ «Сетунь» містила в собі 2 ступеня пам'яті: пам'ять на магнітному барабані, ємністю 1944 та 3888 коротких слів, та оперативний запам'ятовуючий пристрій на феритних сердечниках, ємністю 162 коротких слова.

Після завершення роботи над ламповими машинами БЕСМ-2 (запам'ятовуючий оперативний пристрій, на феритних сердечниках; ємність 2048 39-розрядних чисел; широке застосування напівпровідникових діодів; кількість напівпровідникових діодів – 5 тис., електронних ламп – 4 тис., феритних сердечників – 200 тис.) та М-20 (швидкодія 20 тис. операцій за секунду, оперативна пам'ять на феритних сердечниках ємністю 4096 слів, подання чисел із плаваючою комою, розрядність – 45, система елементів – лампові і напівпровідникові схеми, зовнішня пам'ять – магнітні барабани і стрічки, введена в дію в 1958 р.).

Радянські вчені почали проекту-

вання напівпровідникової «БЕСМ-6». Ця машина стала результатом творчості колективу ІТМ і ОТ АН СРСР. С.О. Лебедеву – головному конструктору «БЕСМ-6» – активно допомагали його учні В.А. Мельников і Л.Н. Корольов, які працювали його заступниками.

«БЕСМ-6» стала першою вітчизняною обчислювальною машиною, що була прийнята Державною комісією з повним математичним забезпеченням. У її створенні брали участь багато провідних спеціалістів країни. С.О. Лебедев одним із перших застосовував спільні роботи математиків та інженерів у створенні обчислювальних систем. Адже розробка ефективної обчислювальної техніки переростає з проблеми інженерно-технологічної в проблему математичну, що можна вирішити тільки спільними зусиллями інженерів та математиків.

У електронних схемах «БЕСМ-6» використано 60 тис. транзисторів і 180 тис. напівпровідників-діодів. Елементна база «БЕСМ-6» у ті часи була цілком новою. Принцип поділу складної машинної логіки, побудованої на діодних блоках, від однотипної підсилювальної частини на транзисторах забезпечили простоту виготовлення та надійність роботи. Середня швидкодія машини досягла 1 млн. операцій за секунду.

Слід зазначити, що всього у Радянському Союзі в 1960-х рр. було витрачено на виробництво обчислювальної техніки понад 79,9 млн. карб., тобто 8% від загального обсягу виробництва пристроїв та засобів автоматизації [5, С. 148].

ЛІТЕРАТУРА

1. Апокин И.А., Майстров Л.Е. Развитие вычислительных машин / И.А. Апокин / М.: Наука, 1974. – 390 с.
2. Гутер Р.С., Полунов Ю.Л. От абака до компьютера / Р.С. Гутер / М.: Знание, 1981. – 208 с.
3. Ланина Э.П. История развития вычислительной техники / Э.П. Ланина/, Иркутск: ИрГТУ, 2001. – 166 с.

НАУКОВІ І ТЕХНІЧНІ ДОСЯГНЕННЯ МИНУЛОГО

4. Апокин И.А., Майстров Л.Е. История вычислительной техники / И.А. Апокин / М.: Наука, 1990. – 264 с.

5. Хоменко Л.Г. Этапы вступления в эру электронно-информационной цивилизации. Минимум подготовительных знаний. Монография. / Л.Г. Хоменко – К.: Феникс, 2012. – 504 с.

Геза А.В. Первые транзисторные электронные вычислительные машины. Основными техническими предпосылками создания электронной цифровой вычислительной техники стали разработки в области электроники и оптики, накопленные в течение построения счетно-аналитических машин на перфорированных картах. Работы, вызвавшие появление новой области техники – электроники, были начаты в конце XIX ст. учеными разных стран. Первые транзисторные ЭВМ начали создаваться в 50-60-е гг. XX ст., когда производительность и надежность не транзисторных ЭВМ достигли своего максимума, и началась разработка ЭВМ нового поколения.

Ключевые слова: электронная цифровая вычислительная техника, счетно-аналитические машины, табулятор, автоматические вычислительные системы, транзисторы

Heza A.V. First transistorized electronic computers. Scientific results in electronics and optics, accumulated during the constructing of the analytical computing machines on punched cards, were the basic preconditions for the creation of digital computer technology. The researches that gave rise to electronics as a new field of technology were started in the late nineteenth century by scientists from many countries. The first transistor computer was constructed in the 50-60-ies of XX century, when performance and reliability of not transistor computer reached own peak and the developing of new generation of computers were begun.

Keywords: electronic digital computing, tabulating machines, the tabulator, automatic computing systems, transistors

УДК:001.891:930.2:633.63 (091)

ЕТАП НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СЕГМЕНТОВАНОГО НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Євтушик Р.В.

(Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН)

Здійснено аналіз наукових досліджень вчених з вивчення одноросткового сегментованого насіння. На основі архівних документів та друкованих матеріалів розкрито особливості нового агротехнічного прийому – сівби цукрових буряків сегментованим насінням. Встановлено, що першість з вивчення біологічних і фізіологічних особливостей дробленого посівного матеріалу належить радянським дослідникам, які запропонували та вперше провели сегментацію багатонасінних клубочків. Зроблено висновок, що на основі наукової діяльності вчених світу створено штучно модифіковану однонасінну культуру цукрових буряків.

Ключові слова: сегментоване насіння, однонасінні цукрові буряки, насіння.