

КРАТКИ СВЕДЕНИЯ ЗА РАЗВИТИЕТО НА ИЗЧИСЛИТЕЛНАТА ТЕХНИКА В БЪЛГАРИЯ

акад. Кирил Боянов

Българска академия на науките

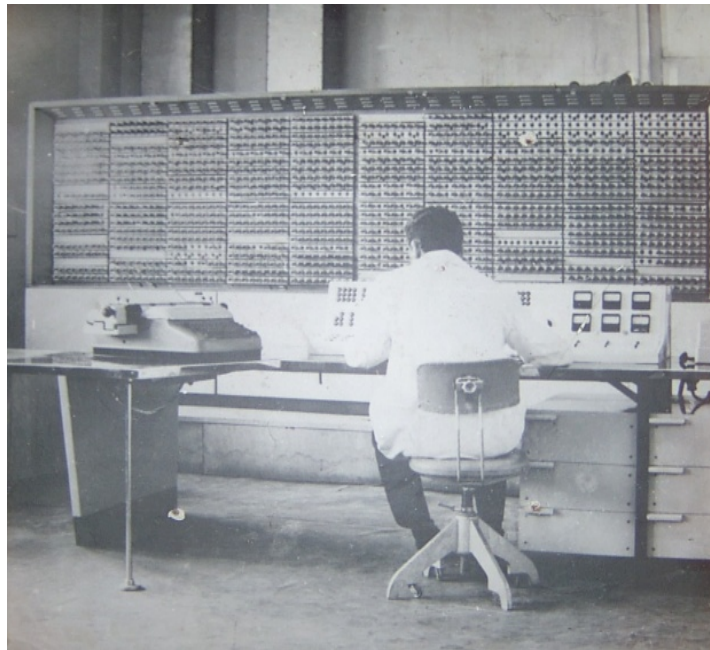
Историята на изчислителната техника в България датира от средата на 30-те години на миналия век, когато се внася перфокартна машина „Powers“ за статистически цели. Първите перфокартни машини „IBM“ са наети за нуждите на железниците, минното дело, застраховането и статистиката през 1937 г. През тези години България започва да внася различни технически и електротехнически машини и устройства за счетоводството, които намират приложение в различни организации и предприятия. Повечето от тези машини са били широко използвани до 60-те години. През 50-те години банките и канцеларските отдели на различните институции са използвали перфокартни и електромеханични машини не само за счетоводството, но също и за решаване на банкови и застрахователни задачи. През 50-те години българските учени са били запознати с главните тенденции в кибернетиката и с възможностите на компютрите по това време. България внася френския компютър „Гама 10“ през 1962 г., а през 1963 г. българската компания „Балканкар“ придобива „IBM 1460“.

Основаването на първия Изчислителен център при Института по математика на БАН (ИМ с ИЦ) през пролетта на 1961 г. бележи началото на българската електронна изчислителна техника. В края на 1963 г. в центъра под ръководството на проф. Любомир Илиев беше пуснат в експлоатация напълно функциониращ първия български компютър – „Витоша“. Това е компютър с 1500 електронни лампи, с 32 инструкции, използващи индексни регистри. Основната му памет е на магнитен барабан с общ обем 4096 думи. Програмирането е на машинен език.

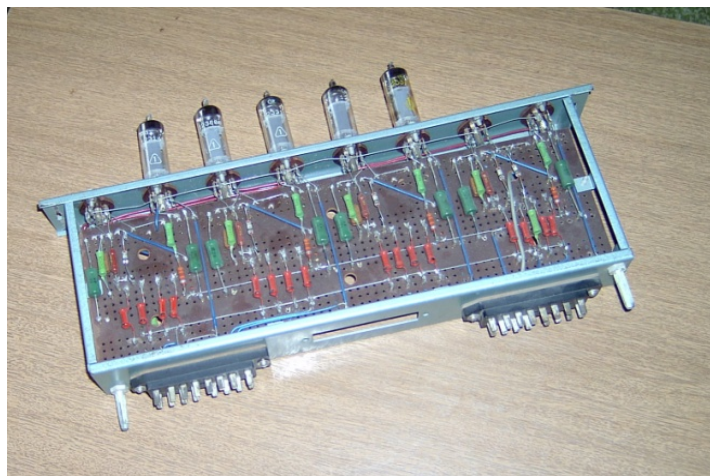
Екипът конструирал и разработил първата машина включва Георги Алипиев, Рафи Асланян, Димитър Богданов, Кирил Боянов, Мария Димитрова, Енчо Кърмаков, Стефан Пашев, Димитър Рачев, Благовест Сендов, Иван Станчев, Илич Юлзари.

Машинната дума се състои от 40 двоични разряда и представлява: число с фиксирана запетая в допълнителен код, две едноадресни команди (инструкции). Последните се записват в осмична система. Основните блокове на машината са: аритметично устройство, управляващо устройство, оперативна памет, входно устройство, изходно устройство (Фиг. 1). Основните регистри на машината са тригери,

изпълнени на двойния триод ЕСС 862. Електронните схеми са реализирани чрез сменяеми модули (Фиг. 2).



Фигура 1.



Фигура 2.

Машината е оформена в обща конструкция с дължина около 4 m и височина 2 m, в която са разположени 200 модула и магнитния барабан. Средното време за избиране на едно число е 10 ms, а системата за запис с две нива и връщане към нулата. Входното устройство е на перфолента със скорост 7 реда в секунда. Изходното устройство използва електрическа пишеща машина с широк валяк и достига скорост до 15 знака в секунда, като превръщането на числата от двоичен в десетичен код е програмно. Охлаждането на машината е принудително, общата консумирана мощност е около 12 kW. Мрежовото напрежение 220/380 волта е стабилизирано посредством мотор-генераторна група. Машината се управлява от команден пулт, изнесен отпред [1, 4].

През 1964 г. в Института по математика с Изчислителен център е монтирана руската машина „Минск 2“. Колектив от математици и инженери разширява програмното осигуряване за решаване на задачи, постъпващи от научноизследователските институти и проектантски организации.

През 1965 г. в Института по математика с Изчислителен център е създаден първият български електронен калкулатор – „ЕЛКА“ от Стефан Ангелов, Любомир Антонов и Петър Попов. Това беше значително постижение за това време, имайки предвид че е имало само три известни устройства от този вид в света (продуктите на „ИМЕ-84“, „Фриден“ и „Анита“). Калкулаторът е реализиран на транзистори с 16-разредни регистри и с редица предимства пред съществуващите устройства: коренуване, целочислено деление, намиране на средни аритметични, фиксиране на десетичната точка със закръгляване и т.н. „ЕЛКА“ веднага намира широко приложение и бърза реализация. Следва разработката на серия калкулатори „ЕЛКА 22“, „ЕЛКА 25“ (с печатащо устройство). През 1969 г. е образуван Научноизследователски институт по електронни калкулатори (НИПКИЕК) с директор Любомир Антонов. Разработени са първите калкулатори на интегрални схеми от серията „ЕЛКА 42“. С този модел България се представи през 1970 г. на световното изложение ЕКСПО–70 в Осака и бе единственият калкулатор на интегрални схеми, т.е. за момента на най-високо ниво.

Разработката на „ЕЛКА 42“ с нов дизайн беше с мост – интегрални схеми (МОС ИС), серията УНИМОСТ, създадена в Института по микроелектроника и състояща се от стандартен набор от броячи, тригери и логически елементи.

Доста разклонената логика на калкулатора успешно бе събрана в „логически матрици“, по съвременната терминология – микропрограмируеми постоянни памети. Силната унификация подобри значително технико-икономическите показатели на изделията. Следват сериите „ЕЛКА 50“ и „ЕЛКА 55“, в които са внедрени нови схеми на българската електроника с около 1000 елемента на чип при 24-изведен корпус. Това позволи намаляване на схемите до 10 броя. Благодарение на използване на структури от типа „логически матрици“ бе създаден калкулатор с нов дизайн и намалени размери и тегло – „ЕЛКА 40“. Бе разработена и 4-битова микропроцесорна конфигурация „СМ-500“. Това бяха първите у нас и в социалистическите страни

4-битови микропроцесорни серии. На базата на тях бе произведена „ЕЛКА 51“, в която броят на МОС ИС бе редуциран от 10 на 4 броя.

Джобните калкулатори „ЕЛКА 130“ и „ЕЛКА 135“ са произведени по поръчка на швейцарска фирма и от тях са изнесени 50 000 за Швейцария и също определено количество за Италия.

Периодът от 1964 г., когато се създаде първият калкулатор, до 1974 г., когато излязоха последните калкулатори на наши интегрални схеми, беше един наистина много успешен период за развитието на калкулаторната техника, както в техническо отношение, така и в производствено и в технологично отношение. Калкулаторната техника стимулира развитието на много основни технологии в България, например технологията на печатните платки.

Микроелектрониката се разви, защото бе поставена конкретната задача да се правят и да се произвеждат калкулатори. И от създаването на Завода за микроелементи в Ботевград, основният потребител на тези елементи, започвайки с германиевите транзистори, беше калкулаторната техника, след това се премина в интегралната техника – серията „УНИМОС“, която беше с малка и средна степен на интеграция и накрая с микропроцесорните системи, както за калкулатори, така и за някои други автомати.

Най-оригиналното решение от серията „УНИМОС“ бяха универсалните базови интегрални схеми: броячи, регистри, логически блокове и други.

Институтът по микроелектроника (ИМЕ) е един от първите институти, който започна с производство на отделни интегрални схеми, предназначени за калкулатори, докато се стигна до съвременни интегрални схеми за мост технологии. Първият му директор чл.-кор. Йордан Касабов, надарен учен и конструктор, ни напусна рано. Последователите му Иван Зарков и Камен Филъов направиха много за развитието на института.

В периода 1971–1985 г. България изнася калкулатори за над 480 млн. лв., включително за западни страни – 4 млн. лв. В разработката им участват редица изтъкнати специалисти: Л. Антонов, Й. Касабов, Сн. Христова, Вл. Чилов, Д. Шишков, Ив. Станчев, В. Еленков, Зл. Александрова, Е. Първанова, И. Станева, Й. Петков, Г. Ганчев, Г. Казанджиев, Е. Пандов, М. Захаријева, Г. Чакърлов, М. Медаров, И. Минчев, П. Гергинов, Д. Боршуков, С. Начев, И. Зарков, Ч. Богоев, Д. Въртева, Д. Пешин, С. Хованесян и други.

През 1965 г. по указание на проф. И. Попов – председател на Държавния комитет за научно-технически прогрес, се подготвя решение на Министерски съвет за развитие на изчислителната и организационна техника. Специалисти от ИМ с ИЦ – Е. Кърмаков, Ср. Сребрев, П. Попов, Б. Бончев, Б. Христова заминават за Япония. След връщането си под ръководството на И. Марангозов, започват внедряването на машината „ЗИТ 151“ по лиценз на японската фирма FACOM. В завода за изчислителна техника в София до 1970 г. са произведени 20 машини. С решение на МС № 25 от 1 март 1966 г. от ИМ с ИЦ се отделя ядро от специалисти, работещи в

областта на изчислителната техника и програмирането, и се създава Централен институт по изчислителна техника (ЦИИТ) с личен състав 233 души, от които 101 специалисти с висше образование и 24 научни сътрудници. ИМ с ИЦ дава силна „мая“, която позволява в ЦИИТ през 1980 г. да работят между 2700 – 3000 души, от които 1/3 научни сътрудници и специалисти.

В началото на 1967 г. бе създадено ДСО „ИЗОТ“, което с изключително бързи темпове изгради база за модерно индустриално производство на изчислителни системи и устройства. По данни на Васил Недев за седемнадесет години ДСО „ИЗОТ“ осигури на България приходи от 11,230 млрд. валутни лева и печалба от 6,480 млрд. лева, като разходите са само 633,350 млн. лв. Трябва да се отдаде дължимото на специалистите, които формираха под ръководството на проф. Иван Попов национална политика в областта на изчислителната техника. Активно бе участието на генералните директори на ДСО „ИЗОТ“ Стойко Чавдаров, Васил Недев, Иван Тенев, Атанас Шопов, както и други стопански ръководители: Богомил Гъдев, Стоян Марков, Петър Кисьов, Йордан Младенов, Александър Трифонов, Асен Стаменов, Любомир Витанов, Любен Козлев, Васил Хубчев, Любомир Гутуранов, Васил Царевски, Пламен Вачков, Марин Маринов и други. Подготви се дългосрочна стратегия с ясно определени цели, с точни намерения в кои области България трябва да произвежда, къде да се специализира и в какви насоки да се съсредоточат усилията. Много бързо започна разработката на първите продукти, които бяха на база на аналози на западни изделия. Например за големи машини това бе фирмата ИВМ, а за малки машини – ДЕС.

През 1970 г. започва проектирането и строителството на Завода за механични конструкции в Благоевград, Завода за дискови устройства в Стара Загора, Завода за печатни платки в Русе, Завода за магнитно-лентови устройства в Пловдив, Завода за магнитно-дискови пакети в Пазарджик и Завода за инструменти и нестандартно оборудване в Шумен.

В системата на ДСО „ИЗОТ“ вече успешно работеше ЦИИТ, НИПКИЕК, външнотърговската организация „ИЗОТИМПЕКС“. Изграждаше се сервизната организация „ИЗОТСЕРВИЗ“ и тази за проектиране на системи „СИСТЕМИЗОТ“.

През 1949 г. социалистическите страни основават Съвет за икономическа взаимопомощ (СИВ). Основатели са СССР, Полша, България, Унгария, Чехословакия, по-късно се присъединяват Румъния, ГДР, Албания, Куба, Виетнам, Монголия. През 1969 г. СИВ създава Междуправителствена комисия за сътрудничество в областта на изчислителната техника (МПКИТ). Един от основателите и член в комисията от българска страна беше проф. Иван Попов. Той е считан за основателя на българската изчислителна индустрия. Основната задача на комисията беше сътрудничество в подпомагането и производството на компютри в СИВ. Комисията има решение да развие и стартира производството на унифицирани серии на компютри и софтуер за тях. Тази концепция беше възприета, тъй като вносът на такива продукти от развитите страни изискваше свободно конвертируема валута. СССР, България, Унгария, Полша,

Източна Германия (ГДР), Чехословакия бяха първите участници в разработването и производството на продукти от унифицираната серия.

Изпълнителният орган на комисията бяха Координационен център по изчислителна техника разположен в Москва и Съвет на главните конструктори (СГК). Първоначално беше създаден Съвет на главните конструктори за изчислителни системи (големи машини), впоследствие се образуваха миникомпютри и персонални компютри. Всеки съвет се състоеше от представители на всяка страна членка – в повечето случаи директорът на водещия институт в страната. В съвета на главните конструктори представители бяха: за компютри – Ангел Ангелов и Живко Железов, за миникомпютри – Сребрьо Сребрев и Витко Еленков, за персонални компютри – Кирил Боянов.

Към съветите на главните конструктори бяха организирани съвети на специалисти по основните блокове на компютърните системи: по архитектура, входно-изходни устройства, запомнящи устройства, канали и интерфейси, софтуер, стандарти и документация и т.н. Във всеки съвет бяха определени по няколко специалисти от страна. Съветите се събираха периодично 2-3 пъти годишно, като заседанията се организираха основно в Москва в една от сградите на НИЦЭВТ (Научно-изследователски център по електронноизчислителна техника), известна като „Детский сад“. Страните-членки също бяха домакини на заседанията, като се спазваше редуването им.

Единната система електронноизчислителни машини (ЕС ЕИМ) беше известна и под името „РЯД“. Названието означаваше фамилия машини с нарастваща производителност и с програмна съвместимост отдолу нагоре, т.е. предвиждаше се програмите, работещи на моделите с малка производителност, да работят и на тези с голяма. Конструктивно-технологичната база беше унифицирана, така че максимално възможно да се използват еднакви интегрални схеми (ИС) и съвместни конструктивни детайли [2, 3]. Стандартизиран бяха основните елементи на конструкцията, въведени бяха единни кодове и еднакви нива на сигурност, използваше се унифицирано свързване на устройствата (стандартен интерфейс). Приетата стандартизация създаде благоприятни условия за международно разпределение на труда при разработка и производство на системите и отделните устройства. Това позволи също така в значителна степен да се улесни експлоатацията и сервиза на изделията. Беше прието устройствата на ЕС ЕИМ да се означават с код образуван от буквите ЕС и четири цифрено число.

Първата цифра на числото определя класа на устройството, като е възприета следната класификация: 0 – възли и съставни части, 1 – изчислителни системи, 2 – централни процесори, 3 – оперативни памети, 4 – канали, 5 – външни запомнящи устройства и техните управления, 6 – устройства за въвеждане, 7 – устройства за извеждане (печат, графопостроители и др.), 8 – устройства за телеобработка, 9 – устройства за подготовка на данни.

Втората цифра извършва по-нататъшна класификация и се определя група от устройство, например чрез 50 се означават външни запомнящи устройства, а чрез 55 – управляващите устройства за тях, устройствата за телеобработка са с номер 8, а 80 е код за модем, 81 за защита на грешки, 84 – мултиплексори, 85 – терминали.

Цифрата на десетиците е свързана с параметрите на устройствата, като тези от определена група могат да се разделят на подгрупи в зависимост от най-важните са параметри. При изчислителните машини с тази цифра се означават отделните модели с нарастваща производителност: ЕС1010, ЕС1020, ЕС1030 и т.н.

Четвъртата цифра се използва за означаване на различните устройства в дадена подгрупа или техните модификации.

Като общ пример ще разгледаме системата ЕС1020. Централен процесор (ЦП) – ЕС 2020, операторски пулт с пишеща машина ЕС 7074, перфокартно устройство за въвеждане ЕС 6012, перфокартно устройство за извеждане ЕС 7022, печатащо устройство ЕС 7071, устройство за управление на магнитни ленти ЕС 5512, запомнящо устройство на магнитна лента ЕС 5012, устройство за управление на магнитни дискове ЕС 5552, запомнящо устройство на магнитни дискове ЕС 5052.

Подобна система се възприе и в разработката на миникомпютри, като фамилията се означаваше със СМЕИМ.

С течение на времето системата за кодиране (цифрата) се модифицираше в зависимост от новите изисквания и технологии.

Основната елементна база беше интегрални схеми първоначално TTL в съчетание на силициеви полупроводникови елементи. Постепенно се въвеждаха и схеми ECL, големи интегрални схеми и т.н.

Унифицираните конструктивни възли бяха разделени на четири основни нива: платка (ТЭЭ, *типовой элемент замены*), касета, рама и стойка (шкаф).

Платките бяха стандартизирани, като с изменение на технологиите се въвеждаха и нови стандарти. Укрепването на платките ставаше в касети.

Касетите се монтираха в рами, като обикновено в долната част на рамата бяха разположени захранващите и вентилаторни блокове. Последното ниво – спойката (шкафа), позволяваше възможност за монтиране до 3 рами. За другите устройства извън ЦП се използваха също унифицирани конструктивни елементи понякога с особености определени от техническите изисквания.

Производството на изчислителните системи и устройства трябваше да отговаря на Единната система за конструкторска документация (ЕСКД). Това бе система, обхващаща технически и организационни изисквания, осигуряващи обмен на документацията между отделните предприятия. ЕСКД позволяваше разширяване и унификация при разработката на промишлени изделия, опростяваше формата на различните документи и даваше възможности за тяхната автоматизация. Тя отговаряше на приетите стандартизационни документи по линията на СИВ и постоянно се усъвършенстваше в зависимост от въвеждането на нови технологии. Бяха определени

квалификационни групи стандарти, като във всяка група имаше възможност за включване на 99 стандарта.

Развитието на изчислителната техника в България обхваща основно три направления: компютри; мини и персонални компютри; дискови и магнитни лентови системи.

Машините от унифицираната система – ЕС 1020, ЕС 1022, ЕС 1035, ЕС 1037 се продаваха предимно в страните от Източния блок. Първият компютър, произведен от тази серия, беше ЕС 1020. Това беше резултат от обединените усилия на българския екип от Централния институт по изчислителна техника в София и екипа от Научно-изследователския институт за изчислителна техника в Минск (НИИЭВМ). Компютърът беше съвместим с IBM 360/40. Между руските специалисти бяха Г. Лопато, В. Прижалковски, Г. Смирнов, Н. Малцев, В. Качков, Р. Асцатуров, А. Флеоров и други. Специалистите от българска страна бяха Ст. Ангелов, Г. Алипиев, К. Боянов, Ср. Сребрев, Н. Синягина, В. Лазаров, Т. Величков, И. Георгиев, Н. Ганчев, Б. Друмев, К. Батмазян, Ст. Намлиев, П. Попов, В. Кисимов, Р. Папазов, Т. Кънчев, Хр. Турлаков, Г. Хаджидимитров, И. Дълбоков, Кр. Янев, Й. Райков, Н. Шерев, Г. Ганчев, Г. Драганов, Н. Икономов, Зл. Златев, М. Иванова, К. Киров, И. Минев, Д. Петров, Е. Кърмаков, К. Станков, А. Спасов, А. Таков и други.

Машината ЕС 1020 е с микропрограмно управление със 142 инструкции, 256 KB оперативна памет, с цикъл 2 μ кsec и бързодействие – 10 хил. операции в секунда. Притежава 1 мултиплексен и 2 селекторни канала със скорост 200 кбайт/сек. Във всеки канал могат да се включат до 8 контролера за периферни устройства. Подобрената версия на тази машина е ЕС 1022, с бързодействие до 0.08 MIPS.

Капацитетът на оперативната памет е до 512 KB. И двете машини ЕС 1020 и ЕС 1022 са функционално съвместими с IBM 360. Следващият етап от развитието на големите машини у нас е ЕС 1035, също съвместна разработка с НИИЭВМ, гр. Минск.

Производството на тази машина започна през 1978 г., като машината е с производителност 200 хиляди операции в секунда, а максималният обем оперативна памет е 1 MB, броят на каналите е увеличен на 5, като е подобрена пропускателната им способност на 1 MB/s. Характерно за ЕС 1035 е, че тя работи вече не с дискова операционна система, както ЕС 1020 и ЕС 1022, а с операционна система 6.1 и с операционната система OS 351, която е съвместима с архитектурата на IBM 370.

Разработката на машината ЕС 1035 е един важен момент в историята на разработването на големите машини, тъй като към нея се създадоха нови устройства с по-голям капацитет – дискови и лентови подсистеми. Съвместните колективи, които разработваха ЕС 1035 се справиха успешно със значителните трудности при премианаване към новата технология.

Първата самостоятелна разработка на електронно-изчислителна машина у нас е на ЕС 1037 (Фиг. 3), чието производство започна през 1987 г. ЕС 1037 е универсална изчислителна машина от среден клас, предназначена за решаване на широк кръг технически и икономически задачи и съвместима със системите изградени на базата



Фигура 3.

на архитектурата на IBM 370 серия. Тя е алтернатива на моделите на IBM 4331 и 4341. В нея се включват процесор, дискови трактове с устройствата по технология „Уинчестер“ и лентови устройства с подобрени характеристики. В комплектацията влизат буквено-цифрово печатащо устройство ЕС 7033 М, устройство за въвеждане от перфокарти ЕС 6019, многопултова станция ЕС 8566, процесор за телеобработка на данни ЕС 8371, матрични процесори ЕС 2706 и ЕС 2707. Производителността на процесора е около 2 милиона операции в секунда, а обема на оперативната памет е от 2 до 16 МВ, скоростта на предаване на данните достига до 2 МВ, а в байт мултиплексния канал до 350 КВ. Каналната подсистема съдържа до 12 модифицирани канала, като всеки един от тях може да работи във всеки един от режимите байт мултиплексен, блок мултиплексен и селекторен. Специална сервизна подсистема осъществява връзката на оператора с ЕИМ, като допълнително изпълнява функции, свързани с контрола, диагностиката и управлението на процесора. Изключително добре е развита системата за диагностика. Към ЕС 1037 могат да се включват и матричните процесори, произвеждани у нас. С тази машина от Института по космически изследвания в Москва се управляваше космическата станция „Вега“. Колективът, извършил разработката включва: Вл. Лазаров, Д. Минев, Е. Наумов, З. Янчева, Зл. Златев, Й. Иванова, К. Киров, М. Ташев, М. Иванова, Д. Петров, П. Попов, О. Костадинов, Пл. Даскалов, С. Сербезов, Т. Величков, Н. Ташев, Ф. Филипов, Х. Сетян, П. Кожухаров.

Разработката на първия български миникомпютър започва през 1974 г., като за прототип е избран PDP8L на фирмата DEC. Миникомпютърът под наименование ИЗОТ 310 е 8-разреден, с време за изпълнение на инструкциите 2 – 12 μ s, обем на оперативната памет 64 килобайта и интерфейс UNIBUS.

С решение на Междуправителствената комисия започва разработката на серия миникомпютри CM2, CM3, CM4, като съвместими с тези на DEC: PDP11/34, VAX11/730, VAX11/750.

В организационно отношение схемата е същата – Съвет на главните конструктори по миникомпютри и специализация на отделните страни. Разработват се 16- и 32-разредни миникомпютри. Първите са цикъл на процесора 0,2 – 0,4 μ s, обем на оперативната памет до 124 килобайта, интерфейс UNIBUS, а вторите са с обем на оперативната памет 2 мегабайта и интерфейс UNIBUS.

България разработва моделите CM 1426 (ИЗОТ 1054 С), CM 1706 (ИЗОТ 1055 С), CM 1504 (ИЗОТ 1056). Колективът, работещ по серията от миникомпютри, е в състав: Ср. Сребрев, К. Бояджиев, Ил. Алексиев, П. Попов, Н. Гелиболян, А. Величков, Г. Кукурешков, А. Каменов, Л. Бончев, Т. Вълчев, Б. Симеонов, Я. Янкова, Д. Мицев, М. Ангелова, К. Цочева и други.

Развитието на персоналните компютри в България започна в края на 70-те години на XX в., когато в Института по техническа кибернетика и роботика (ИТКР) на БАН се създаде първият „Инко 1“. Конструктор на „Инко 1“ е Иван Марангозов, който със своя колектив успя да създаде рационално копие на известния тогава компютър „Apple“. В следващите години се изгради мощна съвременна материално-техническа база за тяхното производство.

След преобразуване на Института по техническа кибернетика в 1978 г., започва работа по създаване на следващата генерация от персонални компютри, съвместими с IBM. Така отначало се появиха компютрите „Правец 8“, които са все още съвместими с „Apple“, а по-късно и „Правец 16“, вече съвместим със системата IBM XT/AT. Първият персонален компютър с широко разпространение е „Правец 82“ и се произвежда серийно от 1982 г. Той има оперативна памет 48 KB и притежава възможност за графичен режим на работа, като позволява включване на цветен монитор.

През 1984 г. е внедрен в производство проектираният в ЦИИТ персонален компютър „ИЗОТ 1031“, програмно съвместим с модела „Атари 3“. Той е конструиран на базата на микропроцесора Z 80 и има оперативна памет с обем 64 KB. Основен разработчик на този персонален компютър е Владимир Чилов с екип от изключително силни специалисти.

От 1987 г. започна производството на „Правец 8А“, който е програмно съвместим с „Apple 2E“ и в който са реализирани нови решения, като са използвани и микропроцесорни елементи българско производство. Оперативната памет е увеличена до 1 MB.

Едновременно с усъвършенстването на 8-разредните персонални компютри, колективите на И. Марангозов и на Вл. Чилов създадоха 16-разредни персонални

компютри. През 1985 г. започна производството на „Правец 16“, който е изграден на микропроцесорите 8086 и 8088 и е програмно съвместим с IBM PC/XT. В основната си конфигурация той включва оперативна памет 256 KB, възможност за разширение до 640 KB, две флопи-дисквени устройства с капацитет по 500 KB, видео контролер и цветен монитор. Създадени са допълнителни модули за разширение на оперативна памет, за паралелен интерфейс, за включване на твърди дискове. През 1987 г. започна производството на модернизирания модел „Правец 16А“. Тези модели се разработват под ръководството на Иван Марангозов с колектив – Георги Железов, Кънчо Досев, Николай Попов, Петър Петров и други.

От 1987 г. започват да се внедряват и моделите: „Правец 16И“, който е преносим компютър с вграден монитор и до три флопидисквени устройства, „Правец 16В“ – с вертикална конструкция и намален обем и с вграждане на две флопидисквени устройства с диаметър 5,25 инча и „Правец 16Е“, който е настолен персонален компютър. За тези персонални компютри са разработени редица допълнителни модули на базата на Intel 8087, Intel 80286, каквито са модулно-оперативна памет с капацитет 2 MB, контролери за външно запомнящо устройство, цветни видео-контролери с висока разделителна способност, адаптери за локални мрежи, интерфейсни адаптери по стандартите IEEE 488, RS 232, RS 432.

От 1987 г. е създадено стопанско обединение „Микропроцесорни системи“ с генерален директор Пламен Вачков. ДСО „Микропроцесорни системи“ развива бързо своята база, като в него са включени новосъздаденият Институт по микропроцесорна техника (ИМПТ) в София, Заводът по микропроцесорни системи в Правец, Заводът по токозахранващи устройства „Аналитик“ в Михайловград (днес Монтана), Заводът „Електроника“ в Габрово, Заводът за печатни платки в Правец, Заводът за производство на инструментална екипировка в Горна Малина.

През 1985 г. в ЦИИТ е разработен персоналният компютър Изот 1036 (ЕС 1831), който е внедрен в редовно производство и намира реализация предимно като интелигентен терминал. Персоналните компютри ИЗОТ 1036 (ЕС 1831) и ИЗОТ 1037 (ЕС 1832) се внедряват в заводите на новообразуваното Обединение „Инкомс“ във Велико Търново и Силистра. Тези персонални компютри са изградени от колективи с ръководители Христо Турлаков и Тодор Кънчев и състав: Н. Вецев, Вл. Гетов, А. Симеонов, О. Горчаков, Ст. Мачев, Н. Петров, В. Барбутов, Ст. Войнов, М. Симеонова, С. Станчев, Б. Филипов, Н. Дъбов, Ст. Димитров, Д. Рачев и други. В края на 1986 г. в Института по микропроцесорна техника е създаден и внедрен персоналният компютър „Правец 286“ на базата на микропроцесорите Intel 80286 (ЕС 1838) с обем на оперативната памет 3 MB и адресно пространство 16 MB, с многослоен и цветен графичен монитор и с възможности за доокомплектоване с аритметичен копроцесор, синхронни и асинхронни комуникационни модули, контролери за локални мрежи с кръгова и магистрална топология. Основни разработчици са Златка Александрова със силен колектив (Стоян Пищалов, Иван Съраиванов, Добрин Лилов, Явор Висулчев, Евтима Алексиева, Бойка Бъчварова, Наташа Германова, Христо Карагелиев, Шели

Коен, Георги Маринов, Лиляна Недева, Стефка Рашкова, Мариана Рибарска, Костадин Тодоров, Маргарита Тренева, Иванка Цанкова, Александър Александров).

Разработката на външни запомнящи устройства започна през 1970 г., когато се произвежда първото запамяващо устройство на магнитна лента – аналог на Факом 603F. На основа на натрупания опит под ръководството на Иван Аршинков през 1971 г. се разработва първото изделие от единната система – запомнящото устройство на магнитна лента ЕС 5012/01. И. Аршинков става и първият носител на Димитровска награда в ЦИИТ.

В края на 70-те години се извършва качествен скок в параметрите на запамяващите устройства на магнитни ленти. Причината за това е преминаването към фазовокодиран способ на запис, при което плътността нараства на 63 b/mm, а скоростта на обмен на информацията достига до 189 KB в секунда. През 1975 г. е внедрена минилентово устройство „ИЗОТ 5003“.

80-те години се характеризират с усвояването и производството на запамяващи устройства на магнитна лента с автоматично зареждане на магнитната лента и групово-кодиран способ на записа.

Изделията от този тип са на базата на принципно нова конструкция и в тях се използват възли и детайли на значително по-високо качествено равнище. В това устройство се внедряват двигатели, магнитни глави с твърдо хромово и керамично покритие. По нов начин са изпълнени трактовете за запис и четене, като е внедрено автоматично регулиране на усилването. За този вид изделия най-характерният представител е ЗУМЛ ЕС 5027, аналог на IBM 3426 модел, при което плътността на записа достига до 246 b/mm, а скоростта на обмен до – 738 KB. През 80-те години са разработени устройства с потоков режим на обработка, въвеждат се големогабаритни печатни платки. Особено технологично се указа устройството CM5300.01, което се произвежда в продължение на 10 години. В Таблица 1 са показани някои модификации на запомнящи устройства на магнитна лента и техните параметри. За управление на устройствата са произведени и съответните контролери.

Таблица 1

Производство на лентови устройства				
ЕС 5012.03	Магнитна лента	96 KB/s	32 bits/mm	1972
ЕС 5612	Магнитна лента	190 KB/s	63 bits/mm	1977
ЕС 5026	Магнитна лента	492 KB/s	246 bits/mm	1985
ЕС 5027	Магнитна лента	738 KB/s	246 bits/mm	1986
ЕС 5028	Магнитна лента	1230 KB/s	246 bits/mm	1988
ЕС 5710	Магнитна лента с потоков режим	160 KB/s	63 bits/mm	1987
	20 МВ магнитна лента тип cartridge	90 KB/s	394 bits/mm	1988
	60 МВ магнитна лента тип cartridge	55 KB/s	315 bits/mm	1989

Колективът, разработващ запомнящите устройства на магнитна лента и контролерите за тях е в състав: Иван Аршинков, Добромир Дяков, Христо Момерин, Тодор Попов, Митко Коларов, Любен Марков, Маргарита Страхилова, Иван Димитров, Тихомир Топалов, Маргарита Търпешева, Йордан Райков, Аргир Спасов, Панайот Манолов, Христо Рашев, Константин Станков, Васил Тенев, Любомир Фенерджиев и други.

Разработката на външно запомнящо устройство на магнитен диск е под ръководството на Живко Паскалев, като паралелно са разработени и дискови пакети за него. В следващите години са внедрени серия от магнитни дискове както за единната система машини, така и за серията от мини машини.

През 1985 г. са разработени дискови устройства и за персоналните компютри. В Таблица 2 могат да се проследят част от произвежданите изделия. Паралелно за тях са разработени контролери, дискови пакети и дискети.

Таблица 2

Производство на дискови устройства				
ЕС 5052	7,5 MB	диск 14"	156 KB/s	1971
ЕС 5061	29 MB	диск 14"	312 KB/s	1973
ЕС 5066.01	100 MB	диск 14"	806 KB/s	1977
ЕС 5067	200 MB	диск 14"	806 KB/s	1977
ЕС 5063	317 MB	диск 14"	Winchester	1982
ЕС 5063	635 MB	диск 14"	Winchester	1986
СМ 5508	10 MB	диск 5,25"	Winchester	1987
СМ 5510	160 MB	диск 3,5"	Winchester	1990

Колективът, извършил тези разработки е съставен от Живко Паскалев, Недко Ботев, Боян Цонев, Бистра Христова, Благой Ценкулов, Лука Йорданов, Красимир Митев, Лъчезар Петров, Георги Мутафов, Иван Ковачев, Владимир Денишев, Румяна Кадийска, Ани Благоева, Мария Аврамова, Димитър Александров, Димитър Тодоров, Любомир Михов, Нина Синягина, Георги Малиновски, Огнян Църноречки и други.

През 1984 г. започва разработката на системи за телеобработка. Комплектувана е системата „ЕСТЕЛ“, включваща машина от единната система, мултиплексор, модеми и терминални устройства.

Проектирано е програмно осигуряване, включващо както базов софтуер, така и програми, обхващащи широк кръг приложения. Разработени са и различни устройства за изграждане на компютърни мрежи: мултиплексори, синхронни и асинхронни адаптери и т.н. Колективът включва Илин Юлзари, Койчо Витанов, Венелин Алтънов, Видьо Видев, Атанас Дочев, Златко Златев, Румен Илиев, Емил Йончев, Стефан Карагъзов, Александър Матрозов, Павел Павлов, Мариана Груева, Румен Савов, Тодор Кънчев, Георги Хаджидимитров, Кр. Янев, Емил Димитров, Венко Марков, Веселина Владова, Александър Памукчиев, Пламен Чернокожев, Боби Райчев, Михаил Петров, Светла Басмаджиева, Лъчезар Заунов, Божидар Илиев, Стефан Кръстев, Иван Владиков, Виктория Дамянова и други.

Паралелно с конструирането на крупно серийни изделия, бяха внедрени в производство редица устройства и приспособления, които намериха широко приложение.

Тук отнасяме разработките на Института по микропроцесорна техника (ИМПТ): промишлени контролери, електроизмервателни прибори, електронни везни и теглилки, касови апарати, графични станции, печатащи устройства, водомери, минироботи за промишлени предприятия, токозахранващи устройства и стабилизатори, пневматични уреди за автоматизация на производствените процеси, монитори за контрол на производството и т.н. Описанието на тази огромна номенклатура е за отделна публикация. В основните колективи се срещат имената на известни специалисти: Иван Адърски, Димитър Драгоев, Христо Петков, Милена Карамфилова, Станчо Станчев, Пенчо Пенчев, Добромир Андреев, Христо Колев, Георги Москов, Георги Кукурешков, Александър Каменов, Кирил Колчаков, Теодора Драгоева, Иван Събеv, Александър Иванчев, Владимир Дражев и т.н. Любомир Стойчев, Марин Маринов, Красимир Атанасов започнаха изследвания по внедряване на интелигентни системи за контрол на производствени процеси.

Производствената организация в България може да се разглежда като йерархична структура. Заводите и предприятията са разпределени в 3 групи (ешелони).

В първия ешелон са заводите за основни компоненти и базови клиенти, във втория – за големи компоненти на електронно-изчислителните машини, които могат да се продават и като отделни изделия, а в третия ешелон са заводите за електронно-изчислителни машини, крайни изделия и комплексни системи. Между заводите съществуват много тесни връзки с взаимна обвързаност и координация, което позволява да се ръководи ефективно производството. При развитието на изчислителната техника беше пропуснато да се развият някои важни производствени мощности, главно в областта на микроелектрониката и пасивните елементи. За тях се разчиташе главно на кооперацията с отделните социалистически страни, но впоследствие стана ясно, че тази форма не дава много добри резултати. Общо в областта на компютърната техника работят над 30 завода, като по-долу са изброени част от тях.

• *Към първия ешелон могат да се включат:*

1. **Заводът за печатни платки и технологически устройства в Русе.** Той позволява производство на печатни платки от порядъка на 30 хил. до 50 хил. кв. м. годишно. Заводът е със състав от 2500 души.
2. **Заводът за механични конструкции в Благоевград.** Там се произвеждат механичните конструкции за големи и мини ЕИМ, кутии за персонални компютри, конструкции за магнитно-дискони и магнитно-лентови устройства и други. Персоналът на заводът е около 1800 души.
3. **Заводът за инструментална екипировка и нестандартно оборудване в Шумен.** В него се проектират и произвеждат инструменти, пресформи за пластмаси, станции, матрици и други. Разполага с мощно конструктивно бюро и над 1500 работници и инженери, като се изработват годишно над 5000 инструмента.
4. **Заводът за токозахранващи устройства в Харманли.** Произвежда различни типове токозахранващи устройства: обикновени, високочестотни и безтрансформаторни за големи и мини ЕИМ, както и за дискони и лентови устройства.

5. **Заводът за магнитни глави в Разлог.** Заводът има 1500 души персонал и произвежда големи серии магнитни глави за лентовите и дисковите устройства.
 6. **Заводът по електроника в Габрово.** В него се произвеждат клавиатури за терминали и персонални компютри, дигитайзери, различни видове плотери и др. Заводът е с персонал над 800 души.
- *Към втория ешелон могат да се включат:*
 1. **Заводът за магнитни дискове (ЗЗУ) в Стара Загора.** Това е най-модерният завод на българското машиностроене и електроника. В него се произвеждат дискове за страните от бившия социалистически лагер. Имаше износ и за други страни, като годишният експорт надхвърля 1,2 млрд. рубли, т.е. над 1 млрд. долара по тогавашния курс. Заводът има състав над 5000 души и е снабден с изключително модерна техника.
 2. **Заводът за магнитни ленти (ЗЗУ) в Пловдив.** Той е вторият по значимост за българската електроника, където се произвеждат магнитно-лентови устройства за големи и малки ЕИМ, както и устройства за подготовки на данни.
 3. **Заводът за магнитни дискове в Пазарджик.** Там се произвеждат сменяеми пакети, а след навлизане на новите технологии, започна производство на видеокасети, флопидискови устройства и тестови системи. Персоналът му достигна до 1500 висококвалифицирани специалисти.
 4. **Заводът за пишещи машини в Пловдив.** Годишното производство на завода достига до 200 хил. Броя механични портативни пишещи машини. Тук се сглобяват и ксероксни апарати на базата на коопериране с фирмата Ранкксерокс.
 - *Към третият ешелон се отнасят заводите за крайна продукция:*
 1. **Заводът за изчислителна техника в София** е един от най-старите в ДСО „ИЗОТ“. Заводът произвежда главно големи електронно-изчислителни машини.
 2. **Завод „Електроника“ в София.** Той е специализиран главно в производството на мини електронно-изчислителни машини, съвместими с ДЕК сериите на PDP 11 и VAX 730/750. Персоналът му достига до 2000 души при годишен обем от 1700 млн. долара.
 3. **Заводът за системи за телеобработка във Велико Търново.** Той произвежда средства за телеобработка, модеми, преобразователи за близки разстояния, магнитнолентови устройства и др. Заводът е със състав от 1500 души.
 4. **Заводът за производство на персонални компютри в Правец.** Той обединява три завода: за печатни платки, за механични конструкции и за асемблиране на персонални компютри. Последният завод е оборудван с поточни линии, напълно автоматизиран с възможност за производство на 100 хил. компютри годишно. Общо в завода работят над 2000 души.

През периода 1975-1989, българският дял от износа на компютри, компютърни устройства и софтуерни продукти е достигнал средно 40% от целия обем износ в СИВ (Таблица 3). Броят на предприятията и производствения персонал е даден в Таблица 4.

Таблица 3

СМЕА страни									
Износ (мил. рубли)	Общо	Бъл- гария	Унга- рия	ГДР	Куба	Полша	Румъ- ния	СССР	ЧСФР
	3174	1653	245	472	14.6	404	36	153	197
%	100%	52%	7.7%	14.9%	0.46%	12.7%	1.13%	4.81%	6.21%
Внос (мил. рубли)	3174	36	28.6	223	28	80.7	67.7	2390	321
%	100%	1.14%	0.9%	7.02%	0.88%	2.54%	2.13%	75.3%	10.1%
Общ обмен (мил. рубли)	6348	1689	273.6	695	42.6	484.7	103.7	2543	518
%	100%	26.6%	4.3%	10.1%	0.67%	7.63%	1.63%	40%	8.17%

Таблица 4

Година	1980	1985	1988	1990
Общо количество на предприятията	144	165	204	206
Общо ангажиран персонал (хил.)	126	148	169	181
Процент от общата българска работна сила	9.3%	10.6%	11.7%	13.1%
Активи (мил. долари)	1154	1935	3162	3949
Общо продукция (мил. долари)	3861	4951	7387	5436
Процент от общата индустриална продукция на България	9.3%	11%	14.5%	12%

Обемът на износа е бил изключително голям за малка страна като България, а печалбата от тези изделия е била изключително висока, далеч надхвърляща 20-22% (за някои изделия надминаваше 200-300%), т.е. максимална за пазарната икономика. От една страна това се дължеше на специалното положение на изчислителната техника и електроника, тъй като нейните продукти все още бяха дефицитни за социалистическия пазар и тяхното търсене определяше и по-високите им цени. От друга страна, това се дължеше и на монополното положение на България на този пазар, тъй като тя съумя много бързо да модернизира своето производство и да го направи сравнително ефективно като оборудването на българските заводи беше на изключително високо, дори световно ниво. Почти всички машини, технологични линии, окомплектовани съоръжения бяха внасяни от най-добрите световни фирми от Европа, Япония и понякога от САЩ.

Друг е въпросът, че за някои от тях ембаргото беше нарушавано, т.е. външно-търговските организации успяваха да намерят начини за доставка, на забранените за внос в България машини, разбира се, на много по-високи цени. Но като краен резултат нашите заводи след 80-те години разполагаха с технологично оборудване на световно или европейско ниво и слабо изоставаха само в някои области.

В областта на технологичното обзавеждане на производството за дискови устройства, на компактдискове, персонални компютри и на редица други изделия нашите заводи бяха едни от най-добре окомплектованите в Европа и отстъпваха само на тези от САЩ. Разбира се, става въпрос за определени заводи, но и другите бяха на високотехнологично равнище. Това се дължи както на влагането на огромни средства от страна на държавата, така и на висококвалифицирания технически персонал и ръководен състав, които можеха да определят технологичния процес (Таблица 5). В Таблица 6 са дадени произведените количества от основни изделия на изчислителната техника за 1989, 1990 и 1991 г.

Таблица 5

Клонове на науката	Общо	В орг. за изсл. и технологии	Във ВУЗ
Радиотехника, електронна и съобщителна техника	945	654	291
Приборостроене, автоматика и телемеханика	2379	1949	430
Физика ¹	1351	839	512
Аспиранти	615	–	–
Общо (1, 2 и 3)	4675	3442	1233

Таблица 6

Наименование	1989	1990	до 06.1991
Компл. електр. изчислит. цифр. серия СМ-ЕИМ	80	58	–
Микрокалкулатори	32806	32346	20
Устройства запомнящи външни на магнитни ленти ЕС ЕИМ	4776	1087	638
- „ - СМ ЕИМ	52861	12885	848
Устройства запомнящи външни на магнитни дискове серия ЕС ЕИМ	44612	85854	101103
- „ - СМ ЕИМ	125138	112220	5831
Устройства за подготовка на данни	5878	1798	–
Устройства за телеобработка на информация	57586	–	–
Дискови магнити	166897	156630	16156
Дискети	15185	6037	11241

¹ Взета като представител на естествените науки, обслужващи в значителна степен отрасъла електроника.

Развитието на изчислителната техника в България не е резултат само на определена конюнктура, а е резултат от планирано взаимодействие между държавни институции и наши научноизследователски сектори. Това бяха Централният институт по изчислителна техника, Институтът по микропроцесорна техника, Институтът по микроелектроника, Институтът по техническа кибернетика и Институтът по математика при БАН, както и изследователските звена в развитите университети. От друга страна, много важно е участието на индустриални предприятия и, разбира се, на външнотърговски организации, така че това взаимодействие, осъществявано под контрола на държавата, даде определени резултати. Цялото производство на изчислителните системи и устройства за тях, както и редица тестови системи, прибори за проверка, програмни продукти за приложение и много други елементи бяха планомерно развивани.

Държавата успяваше да координира потребностите на износа, производството и, респективно, необходимостта от разработка на определени изделия за него, чрез плановите си органи.

Разбира се, могат да се намерят и доста недостатъци на подобно планиране. Един от тях например е това, че плановете се развиваха в дългосрочен аспект, т.е. предвиждаше се производство на определени изделия съгласно търговски спогодби между отделните страни две или три години напред, което означаваше нединамично развитие на нови продукти и изделия.

В областта на компютърните системи, приложенията им и програмното осигуряване вече се наблюдаваше изключителна динамика. Оттук планирането за един дву- или тригодишен период, в много случаи и за петгодишен, водеше до традиционно определяне на търсената гама изделия за дадения момент. Това означаваше, че след три или четири години, когато тези изделия трябваше да бъдат продавани в социалистическите страни, те бяха вече остарели. Разбира се, това е дефекта на плановата икономика и всички свързани с нея последици.

Заводите трябваше поне една година предварително да направят заявки за следващото производство, така че минималният срок за производство на едно изделие можеше да бъде от порядъка на две години. В същото време за разработването му, в зависимост от неговата сложност, бяха необходими от шест месеца до година и половина даже две години. Оттук следваше изостаналостта на техническото ниво на изделията, тъй като разработчиците бяха принудени да се съобразяват с периода за внос на елементи, компоненти и всички съпътстващи за дадено производство детайли, част от които също трябваше да бъдат произведени у нас.

Следва да се отбележи, че приложенията, и по-точно приложните програмни продукти трябваше да съответстват и на изискванията на социалистическия пазар, което означаваше, че те трябва да отговарят на нормите в съответните икономики. Те бяха сравнително традиционни и следваха едно бавно развитие на нединамично променящата се икономика. Така че и в това отношение приложенията в някои от областите изоставаха от развитието на приложенията в западните страни. Могат да се посочат и други недостатъци, но това бяха основните.

Естествено подобна плановост имаше и своите положителни качества. Първо разработките на изделията предварително се задаваха, което означаваше, че те имаха осигурен пазар, тъй като техните параметри, техните качества и показатели бяха съгласувани в търговските съглашения. Тоест след като се одобряваше дадено изделие, подлежащо на разработка, то явно щеше да бъде продадено или в поне 80-90 % от

случаите то щеше да има пазар, т.е. рисковият фактор беше намален до минимум, докато в пазарната икономика редица нови разработки, струващи колосални средства, не намираха пазарна реализация и това водеше до бърз фалит на малки компании.

Второ, заводите предварително се осигуряваха с необходимите материали, така че рисковата компонента и при производството, и при подготовката на производството бе намалена до минимум.

И трето, на базата на определената продукция във финансово отношение държавата можеше да планира своите приходи от тези изделия и респективно разходите за тяхното обезпечаване при производството им, както и финалната равностметка за чистата печалба от износа на тази продукция, както и какви други материали, суровини или изделия ще може да закупи за други индустриални клонове или за потребностите на населението.

Така че когато се разглежда развитието в България на изчислителната техника, електрониката и всички свързани с нея производства, трябва да се изхожда и от факта, че икономиката във всички страни беше планова, пазарът беше частично затворен и подобно положение съществуваше и в други отрасли на индустрията. Въпреки това изчислителната техника в сравнение с други отрасли беше много динамична и постоянно водеше до промени в изискванията както към търговските организации, така и в ценообразуването, и в постоянно увеличаващата се номенклатура за нови и нови изделия, които трябваше да задоволяват нарастващите изисквания на различните клонове на индустрията. Затова е правилно твърдението, че нашата страна определено изоставаше от най-прогресивните продукти, с три, пет, в някои случаи и с повече години от пазарната икономика. Но е вярно и това, че темповете на нарастване на обема на това производство в някои случаи превъзхождаше темповете на нарастване на производството в редица западни страни и в кратки срокове общата изостаналост по отношение на задоволяване на необходимостта от компютърни системи бързо намаляваше, така че стопанството получаваше необходимата техника, за да могат да функционират както гражданското общество, така и военната промишленост.

Стопанските ръководители, директорите на отделните заводи със своите екипи, както и институтите, които разработваха изделията и респективно технологиите за тяхното производство, бяха на изключително професионално ниво.

Неслучайно след 90-те години голяма част от тях намериха пълна реализация на запад и все още нашите специалисти се търсят. Често се говори, че изделията били копирани от западни фирми. Това не е така. По-голямата част от световните производители, започвайки от Япония, са копирали първоначалните изделия, или части от тях. При това в условията на пазарна икономика това копиране е далеч по-лесно, тъй като всяка компания или търговска организация може да купи всички елементи, детайли, компоненти за дадено изделие, да купи самото изделие и да го разработи едно към едно. За нашите условия това беше невъзможно, тъй като новите изделия бяха ембаргови, а техните компоненти не можеха да се купуват изцяло, а само от 3 до 5 % от влаганите детайли можеха да бъдат западно производство. Така, че в никакъв случай не може да се говори за копиране и прототипи.

Нашата задача по-скоро беше да направим изделия, които по своите функционални възможности да са аналогични на тези, които се произвеждат от западни фирми. Това означава, че много трудно може да се направи изделие, напълно отговарящо на западните изделия и техните характеристики, включително на външен вид, конструктивно и т.н. Но по отношение на основните показатели, техническите

параметри, приложенията, използването на програмни продукти, то трябваше да има аналогично действие и затова по-правилно е да се каже, че се търсеха аналози на определени изделия.

Понякога параметрите на част от нашите аналози бяха по-добри от западните изделия, по две прости причини: първо, вече бяха ясни недостатъците им при производство и нашите конструктори коригираха тези недостатъци, и второ – благодарение на слабата конкуренция ние в редица случаи имахме повече време за разработка и детайлни изпитания, и проверки при екстремални условия за работа на изделията, което безспорно даваше възможност да се получат и подобрят техните качества. Ще дам един пример: при разработката на „ИЗОТ 1036“, който е съвместим с IBM PC колективът намери оригинални решения, за които има няколко патента. Патентите в САЩ са регистрирани под номера US 4,831,514, US 4,845,611 и се цитират многократно (Гурлаков, Барбутов, Мачев).

Тук ще отворя една скоба. Известно е мнението, че нашите произведени изделия са със значително по-ниски качества, по-бързо се повреждат, дават повече дефекти и т.н., но това не винаги е било вярно и в голяма степен е пресилено. Повечето от изделията, които се изнасяха, а още повече тези със специално предназначение за военната индустрия, показваха изключително високи показатели при експлоатация. И ако първите серии са били с някои дефекти, то при постоянното им производство след няколко месеца рекламациите рязко намаляваха и нещо повече – тяхната експлоатация продължаваше дълго след посоченото в документацията време. Даже и днес в някои от страните все още се експлоатират наши устройства, произведени през 90-те години на XX в., което е изключително рядко за продукт на изчислителната техника.

Няколко думи за ценообразуването, за което може би трябва да се спомене на друго място, но цените на нашите изделия за износ бяха изключително добри за нас и това се дължеше на плановата икономика, при която количествата се договаряха предварително.

Ценообразуването беше специфично за плановата икономика и то се определяше за фиксирани периоди: през 70-те години - за един период от пет години, колкото бяха т.нар. петилетки, а в последствие – за по-кратки периоди от около две години. Това имаше определени предимства за изделията на изчислителна техника и на електрониката, тъй като пазарните цени бяха много динамични и бързо намаляваха. Така се постигаше и предимство при договарянето, като се сключваха дългосрочни договори с фиксирани цени, разбира се, в определени граници, които не можеха да търпят съществени изменения.

За ориентир се вземаха цените на аналозите и ако през 70-те години, например, един диск се продаваше за около 13 хил. долара, то по изготвена методика неговата цена се определяше в рубли, съответно на 20 000-22 000 рубли. И тази цена важеше за целият петгодишен период. Динамиката на пазарната икономика обаче много често водеше до няколкократно намаляване след две години и цените на подобно устройство и то вече се продаваше за 4-5 хил. долара, а цената на аналога оставаше непроменена. Това безспорно водеше до много голяма печалба.

Този подход бе атакуван от потребителите и след 1975 г. тези цени се определяха на базата на двегодишен период. Въведена беше сложна методика, по която голяма част от нашите разработчици, най-често отговорните конструктори и водещите инженери, водеха продължителни и тежки преговори, където доказваха доколко определен

параметър на нашето изделие съответства на параметъра на съответния аналог и дали някой друг параметър не е по-добър или по-лош в сравнение с този аналог.

Ако определено западно изделие тежи примерно 20 kg, а нашето изделие – 25 kg, то по този показател отстъпва от своя аналог. Въвеждаха се коефициенти за отделните показатели, като те варираха около единица. Най-накрая за коефициент се определяше съотношението между западното изделие и неговия „социалистически“ аналог, на базата на което се формираше цената. Ако този коефициент е единица, се считаше, че има пълно съответствие и тогава цената се вземаше в долари и по съответния фиксиран курс се определяше в преводни валути.

С цел да се развие ново поколение компютри с параметри близки до най-добрите компютърни системи в света, се създаде Комисията за международно сътрудничество на академите на науките на социалистическите страни. За да се изпълни програмата на Комисията, през 1985 г. беше основан Координационен център по информатика и изчислителна техника (КЦИИТ) при БАН. Първият директор на Центъра и председател на комисията беше акад. Благовест Сендов.

За пресмятане на сложни задачи, за които се изисква високо бързодействие, се използват паралелни изчислителни архитектури. Изчислителната мощност, която се достига чрез паралелна обработка, трябва да се съчетае с възможността да се реконфигурира топологията на междупроцесорна структура, за да осигури плавно увеличаващ се обхват на параметрите. Модерните системи съчетават паралелна обработка с реконфигурирана топология за да се покрие широк спектър на приложенията.

Като основен микропроцесорен елемент тогава бе използван транспютърът (Т414 и Т800). С неговата локална памет, вградена плаваща запетая, четири комуникационни канала и програмен език Окам, той беше един от най-подходящите микропроцесори за паралелните системи.

Използвайки транспютърната технология, бе създадена фамилията APS² – изчислителна среда с мрежова структура, лесно реконфигурируема съгласно характеристиките на приложната задача.

Фамилията APS включва персонални компютри, работни станции, миникомпютри и суперкомпютри. Всички модели са високо паралелни системи, персоналните компютри имащи от едно до 16 възела, работните станции от 16 до 96 възела, миникомпютрите от 64 до 256 възела и суперкомпютрите от 512 до 1024 възела. Използваният подход на модулна структура позволи развитието на цяла серия от програмно съвместими машини, започвайки с единична платка, като достиганата производителността беше от няколко билиона операции на секунда. APS 48 е конструирана, за да бъде поддържана чрез съществуващата софтуерна система за паралелни компютри. Могат да бъдат използвани следните софтуерни пакети: развойна „Инмос“ транспютърна система, операционна система „Хелиос“ и компилатори за паралелни езици.

FORTRAN, PASCAL, PROLOG и C компилатори са налични за развойните и операционни системи. Наред със стандартните характеристики, тези езици са допълнени с разширения за писане на паралелни програми.

В ИМПТ и КЦИИТ беше разработена фамилия от транспютърни платки, които се вграждат в персоналните компютри и ги превръщат в паралелни изчислителни

² APS – Advanced Parallel System

работни станции. Например транспортна платка за PC-базирани работни станции има следните технически параметри:

- 10 IMST800 20 MHz транспорти, даващи 80 MIPS или 15 MFLOP върхова производителност;
- скорост на връзката от 10 или 20 Mbits/s;
- PC интерфейс – IMSC 012 свързващ адаптер;
- 20 крайни конектори, осигуряващи 40 серийни „Имно“ връзки.

В Strathclyde University на UK от DIT бе направен тест на транспортните платки, произведени в БАН, и те бяха сертифицирани като превъзходни.

През 1987 г. беше създадено ново стопанско обединение с цел осигуряване производствена база за изчислителната индустрия на България. Това бяха „Информационни и комуникационни системи“ (генерален директор Л. Гутуранов), „Микроелектроника“ (генерален директор М. Маринов), и други. Повечето от изследователските и конструкторските дейности продължиха да се извършват в Централния институт по изчислителна техника, Института по микропроцесорни системи, Институт по микроелектроника, Институт по техническа кибернетика и роботика и други. Поддръжката на системния софтуер се осигуряваше от различни изследователски организации и също от Българо-съветския институт „Интерпрограма“. С най-голям принос от българска страна за основаването на този институт бяха Р. Ангелинов и В. Спиридонов.

В периода от 1985 до 1990 г. бяха разработени няколко вида локални мрежи, предназначени за износ и приложение в страната. MicroLIM е с шинна топология, базирана на ЕС 1838, ЕС 1839 и IBM PC, PC/XT PC/AT-съвместими персонални компютри. Всяка системна конфигурация е изградена на базата на специфични потребителски изисквания и може да се използва за автоматизацията на административната дейност и в CAD-CAM системи. Скоростта на предаване на данни е 10 Mb/s, максималният брой станции на сегмент е 100, а максималната дължина на коаксиалния кабел е 300 метра.

Локалната мрежа MicroSTAR е с топология тип „звезда“, с два типа станции: централна и периферна. Няколко периферни станции могат да бъдат свързани към единична централна станция. Станциите са базирани на персоналните компютри ЕС 1839, ЕС 1838 и съвместими с IBM PC /XT/AT.

Централната станция трябва да е оборудвана с адаптерна платка MicroSTAR. Специализираният софтуер може да определи една станция като централна или като периферна, или двете заедно.

Колективът, разработил транспортните платки и локалните мрежи включва: Бойко Филипов, Борис Попов, Борислав Аначков, Валентин Събев, Валентина Христова, Васил Стойков, Венелин Барбутов, Владимир Гетов, Владимир Филипов, Владимир Гетов, Георги Гечов, Георги Хаджидимитров, Никола Вецев, Александър Симеонов, Алма Прахова, Анани Ананиев, Елка Елицина, Иван Павлов, Иван Попов, Иван Радев, Иван Циканделов, Кирил Боянов, Красимир Янев, Кръстьо Арабаджийски, Любомир Маников, Людмила Цекова, Мариета Симеонова, Мирослав Илиев, Николай Аврамов, Николай Вапцаров, Николай Дъбов, Николай Петров, Огнян Горчаков, Огнян Чипев, Петър Малиновски, Петко Русков, Пламен Томов, Румен Салчев, Саша Безуханова, Стефан Мачев, Стефан Войнов, Тодор Кънчев, Тодор Кърджиев, Христо Турлаков и други.

Софтуерът за транспортните системи беше разработен от Р. Лазаров, Св. Маргенов, П. Маринов, А. Андреев, Хр. Джиджев, Кр. Георгиев и други.

Обемът на производството на изчислителната техника в България започна да намалява бързо след 1991 г. Общият брой на специалистите, работещи в тази област, намалю от 120,000 до 30,000. След разпадането на държавния производствен сектор бяха основани голям брой частни компании в България. Те се занимават главно с търговия, или сглобяване на машини от вносни модули.

Понастоящем, изследователски дейности се извършват в институтите на БАН и катедрите по компютърни науки на българските технически университети. Около 80 частни компании разпространяват и поддържат компютри и устройства към тях. Производството на ИТ в България е ограничено – главно се основава на сглобяването на компютри и устройства с вносни платки и компоненти. Съществуващата инфраструктура в България може да бъде използвана по-ефективно и определени правителствени програми обмислят условия за възраждане на компютърната индустрия. В същото време повече от 52 софтуерни компании работят успешно на нашите и международни пазари.

Това са бързодействащи сектори с известен капацитет като специалисти, като организатори и търговци. През последните години дялът на българските софтуерни компании, отнесен към брутния вътрешен продукт (БВП), е нараснал няколко пъти. За 2014 г. по данни на Investitor.bg представлява 1,74% от БВП.

В настоящия момент все повече се питаме имаме ли още възможности за развитие в България на информационни и комуникационни технологии. Факт е, че българските специалисти в областта са добре познати по света, т.е. имаме развоен потенциал, въпросът е да създадем условия за пълноценната му реализация.

Литература

- [1] Боянов, К. *Щрихи от развитието на изчислителната техника в България*, Академично издателство „Проф. Марин Дринов“, София, 2010.
- [2] Градиль, В. П. и колектив. *Справочник документации единой система конструкторской документации*, Харьков, изд. „Прапор“, 1988 (на руски).
- [3] Андреев, А. и колектив, *Система документации единой системы ЭВМ*, под ред. А. М. Ларионова, изд. „Статистика“, Москва 1975 (на руски).
- [4] Алипиев, Г. и колектив. *Универсална цифрова електронна сметачна машина*, сп. „Техника“, София, кн. 2, 1964.