

СЪЗДАТЕЛЯТ НА ПЪРВИЯ МОДЕРЕН КОМПЮТЪР

(По случай 100 годишнината от рождението на
акад. Джон Атанасов)

Хр. Протохристов^{*}

"Атанасов, Джон Винсънт, (1903 - 1995) бе признат със закъснение за изобретател на първия електронен дигитален компютър" – така започва статията в "Енциклопедия Британика", посветена на големия учен с български корени. Компютърът, най-великата машина на XX век, а може би и на изминалото хилядолетие, едно изобретение, което навярно ще разделя епохите в новата история на човечеството, както откритието на метала разделя каменната от бронзовата ера, бе създаден преди повече от 60 години в подземното на физическата лаборатория на Университета на Айова от професора по физика д-р Джон Атанасов. Вълнуващата история на компютъра ABC продължава да буди интерес и днес, когато честваме стогодишнината от рождението на неговия създател. Неотдавна възстановеният прототип на машината бе демонстриран във Вашингтон и след триумфална обиколка по американските университети ще заеме своето място в пантеона на науката и техниката – Смитсъновия музей.

До 1976 г. се смяташе, че първият модерен компютър е създадената от Джон Преспер Екърт и Джон Уилям Мокли изчислителна машина ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer). За тази глорифицирана машина и нейните конструктори са написани множество книги. Завършен през 1946 г., ENIAC дължи славата си на пресмятания на балистични траектории за съставяне на артилерийски таблици за нуждите на сухопътната армия и флота и преди всичко на изчисленията по създаването на водородната бомба. Продължителен и ожесточен съдебен процес между две фирми-гиганти от компютърния бранш разкри истината за най-голямото интелектуално пиратство на двадесети век – изобретенията на Джон Атанасов са били използвани, без неговото знание, при създаването на ENIAC и в следващите поколения големи ЕИМ. По този драматичен начин, с тридесетгодишно закъснение, ученият получи полагащото му се признание на первооткривател.

^{*} ст. н. с. д-р, ИЯИЯЕ, БАН



Фиг. 1. Джон Атанасов като професор по математика и физика в
Държавния колеж в Айова (1935 г.)

Днес приносът на Атанасов в областта на компютърната техника се сравнява с този на братя Райт за авиацията. Подобно на крехките моторни хвърчила на Райт, които откриха пътя на самолетостроенето в годината на неговото раждане, революционните концепции на Атанасов поставиха началото на лавинообразното развитие на компютърната индустрия. Пионерското дело на големия учен и изобретател бе отбелязано с най-високото отличие на САЩ за технически постижения – "Националния медал на технологиите", връчен му от президента Джордж Буш на 13 ноември 1990 г. Преди това обаче Джон Атанасов получи признание в родината на своите предци – на 19 октомври 1983 г. той бе избран за член на Българската академия на науките.

1. ТВОРЧЕСКИЯТ ПЪТ НА ДЖОН АТАНАСОВ

Кой е Джон Атанасов – ученият и изобретателят, проправил пътя за развитие на съвременната компютърна техника? Защо и как точно той откри революционните решения, които превърнаха изчислителната машина в модерен компютър?

Роден е на 4 октомври 1903 г. в град Хамилтън, Ню Йорк, в семейството на българския имигрант Иван Атанасов, сирак, доведен в Америка от своя вуйчо през 1889 г. Дядото на Джон Атанасов става жертва на турските кланета в село Бояджик, Ямболско, през лятото на 1876 г. Подробности за съдбата на семейство Атанасови и за учението

и жизнения път на Иван научаваме от записките на майката на Джон Атанасов, Айва Лучейна Парди. Тя е от френско-ирландско потекло, по професия учителка по математика. След раждането на Джон баща му продължава следването си задочно, дипломира се и работи като електроинженер на различни места в района на Хамилтън. През 1912 г. семейството се премества в град Брустър, щата Флорида. Тук Джон Атанасов завършва основно училище и проявява първите си технически способности в електротехниката. Той е отличен ученик и обича да играе бейзбол.

От майка си получава ценни знания в областта на математиката. Един ден бащата донася в къщи сметачна линейка, новост сред инженерите по това време. Джон прочита упътването и е възхитен от възможностите ѝ. Скоро той започва да прави сложни изчисления, пресмята логаритми и тригонометрични функции и интересът му към математиката се засилва. С помощта на майка си изучава учебника по алгебра на Тейлър, предназначен за колежа. Това са неговите първи стъпки в областта на диференциалното смятане. Още на 9 годишна възраст момчето владее сложния математически апарат. Занимават го различните числови системи, включително и двоичната, която по-късно ще въведе в своя компютър.

Когато Джон трябва да започне следването си, семейството се премества във ферма в Олд Чикора, щат Флорида. За две години младежът завършва Висшето училище Мулбери. През 1921 г. се записва в Университета на Флорида в Гейнсвил. В 1925 г. го завършва с бакалавърска степен по електроинженерство и отлични оценки. През лятото на 1925 г. заминава за Щатския колеж на Айова, който предпочита пред другите предложения заради високата му репутация в инженерните и естествени науки.

През юни 1926 г. Джон Атанасов получава диплома по математика, а няколко дни по-късно се оженва. Започва да преподава математика в колежа. През 1928 г. семейството се премества в Медисън, щат Уискънсин, където Джон започва аспирантура. Неговата докторска работа **"Диелектричната константа на хелия"** е свързана със сложни изчисления, които извършва с помощта на механични калкулатори. Тези занимания събуждат интерес към по-точна и по-бърза изчислителна машина. През юли 1930 г. Джон Атанасов промовира и се завръща в Еймс като асистент, а по-късно става професор по математика и физика (Фиг. 1). Той се насочва към решаване на сложни задачи от областта на спектралния анализ. Заедно с експерта по статистика А. Брандт през 1935 г. разработва метод за

анализ на спектри като използва табулатори на IBM, работещи с перфокарти. Методът се основава на комбинационния принцип на Риц. При анализа се търсят двойки линии, които имат еднаква разлика в дължините на вълните (вълнови числа), т.е. в енергиите. Посредством филтриране (сортиране) на перфокартите по подходящо избрани критерии се установяват всички еднакви разлики във вълновите числа и спектралните линии, откъдето произхождат. Аналогични програми, комбиниращи суми и разлики от енергии на гама-кванти, намират широко приложение в съвременната ядрена спектроскопия при анализ на сложни спектри на съвпадения, получени от многодетекторни спектрометри. По време на тези разработки идеята за нова изчислителна машина неизменно съпътства Атанасов. Той започва работа с аналогови устройства, като пръв въвежда понятието **"аналогов компютър"**. През 1936 г. заедно с Глен Мърфи, колега атомен физик, създават малък аналогов калкулатор за изследване на геометрията на повърхности, който наричат **"Лапласиометър"**. В периода 1939 - 41 гг. Атанасов, с помощта на своя асистент Клифорд Бери, създава компютъра **ABC**. Монтажът на машината се извършва в приземието на лабораторията по физика (Фиг. 2), на чийто вход днес паметна плоча напомня за епохалното изобретение.

2. ИЗОБРЕТЯВАНЕТО НА КОМПЮТЪРА

Атанасов си спомня, че идеята за новия компютър възникнала на чашка бърбън и сода в един мотел в Илинойс през зимните месеци на 1937/38 г. Обезсърчен от безплодни проучвания и разработки, той скочил в автомобила си и с пълна газ се отправил към Мисисипи, прекосил реката при Дейвънпорт и след около 300 километра спрял, за да размисли отново върху изчислителното устройство, което го занимавало отдавна. По това време изпитвал остра нужда от машина за сложни математически пресмятания, които той и асистентите му били принудени да извършват с помощта на примитивни механични калкулатори, прахосвайки ценно време. С напредването на нощта го осенява идеята за съвършено нова концепция. Машината, която придобива все по-ясни очертания, се различава от всичко видяно дотогава. Тя трябва да бъде построена на базата на електронни елементи, да смята с двоични числа вместо с употребяваните дотогава десетични. Ще има регенеративна памет с кондензатори, отделена от процесора. Остава да се доуточнят детайлите и работата може да започне.



Фиг. 2. Лабораторията по физика на Държавния университет на Айова, където през 1939 - 1942 гг. бе създаден първият електронен дигитален компютър

Освен физик и математик Атанасов е висококвалифициран експерт в областта на електронната техника, което му помага да проектира конкретните схемни решения. За построяване на машината Атанасов се нуждае от техническа помощ, което споделя със своя приятел Харолд Андерсън, също професор по физика в колежа. Последният му препоръчва един от най-добрите си студенти – Клифорд Бери (1918 - 1963), който също има опит в електрониката. За броени месеци Атанасов и талантивият му асистент успяват да построят прототип на новата изчислителна машина, която ще носи името ABC (Atanasoff-Berry Computer) (Фиг. 3). Компютърът се използва за решаване на практически задачи. Атанасов извършва обработка на данни (регресивни пресмятания, апроксимация на криви, изчисления по метода на най-малките квадрати) за известния експерт по приложна статистика Снедекор. Планира да запише в паметта и автоматично да подава поредица от команди в процеса на изчисление, т.е. да използва софтуер според сегашната терминология. Тези планове не е съдено да се осъществят. Втората световна война спира по-нататъшното развитие на проекта. Независимо от Атанасов в 1941 г. германският инженер Конрад Цузе (1910 - 1995) създава първата програмируема електромеханична изчислителна машина Z3. Това е третото революционно решение по пътя към съвременния компютър. ENIAC е програмируема, но програмата се задава отвън, както в старите телефонни централа. През 1945 г. Джон фон Нойман (1903 - 1957) лансира идеята за въвеждане на програмата в паметта, с възможност за модифициране на инструкциите в зависимост от междинните резултати, което да увеличи гъвкавостта на дигиталните

компютри. Тази идея намира реализация в наследника на ENIAC, електронно изчислителната машина EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer).

3. СЪДЕБНИЯТ ПРОЦЕС

В началото на 1966 г. експертът по патентни дела Чарлз Кейл е запитан от своя патрон Денис Алэгрети дали би бил заинтересуван да се заеме със сложно дело, което може да отнеме десетина години от адвокатската му кариера. Клиент е електронният гигант "Хъниуел", въввлечен в съдебен спор с друг гигант от бранша – "Спери Ранд".



Фиг. 3. Компютърът ABC по време на работа. Отдясно асистентът Крифорд Бери (1918 - 1963)

След създаването на ENIAC Мокли и Екърт подават множество заявки за патенти, отнасящи се до основните елементи и схемни решения в компютърната техника. Патентите, които, след дългогодишно умишлено забавяне, влизат в сила на 4 февруари 1964 г., са продадени на "Илинойс Сайнтифик Дивелопмент", подразделение на "Спери Ренд". Кейл е запознат с предишна патентна битка между "Спери Ранд" и "Бел Телефон Лаборъториз", която последната губи поради липса на достатъчни доказателства за "предишно публично използване" на идеите на ENIAC, както гласи решението на съдията Арчи Доусън от 1962 г. Предвид това решение шансовете за успех на "Хониуел" изглеждат малки, но адвокатите на фирмата твърдят, че са

намерили нови доказателства, които атакуват патентите на ENIAC, и амбициозният Кейл се съгласява да поеме делото.

Започва къртовска работа с внимателно препрочитане на цялата история на компютърната техника от края на Втората световна война. Единствените атаки срещу първенството на Мокли и Екърт идват от колеги, работили заедно с тях при създаването на ENIAC в Университета на Пенсилвания, но и те нямат достатъчна доказателствена тежест. Едва в хода на адвокатското разследване Исак Ауербах си припомня как Мокли, след посещението си при Атанасов в Айова, изведнъж променил изцяло вижданията се по проблема за изчислителните машини. Най-после щастието се усмива на адвокатите на "Хъниуел". Джон Атанасов става главния свидетел по делото. Неговата отлично подредена документация удостоверява всяка отделна стъпка в развитието на епохалното изобретение и помага на адвоката Хенри Халадей да спечели делото, което Алегрети и Кейл му поверяват.

Процесът между "Спери Ранд" и "Хъниуел" се превръща в истински "Компютъргейт": съдебните прения заемат 135 работни дни, материалите по следствието обхващат 20 667 машинописни страници, разпитани са 77 свидетели. Най-после, на 19 октомври 1973 г., завършва един от най-дългите и най-важни процеси в историята на федералното правосъдие на САЩ.

4. ВЕРДИКТ, КОЙТО ВЪЗСТАНОВЯВА ПРАВДАТА

Вердиктът на четвърто отделение на Федералния съд на САЩ в Минесота, с главен съдия Ърл Ричард Ларсън постановява:

Eckert and Mauchly did not themselves first invent the automatic electronic digital computer, but instead derived that subject matter from one Dr. John Vincent Atanasoff ("Екърт и Мокли не са изобретили сами първи автоматичния електронен дигитален компютър, а вместо това са извели същността му от д-р Джон Винсент Атанасов).

Така съдебното решение отбелязва безславното фиаско на патент № 3120606 на ENIAC и едновременно началото на триумфа на Джон Атанасов и на компютъра ABC. Тъй като за последния не са издадени патенти и съдът смята неговото устройство за публично разгласено, то никой вече не може да предявява претенции за основните решения и схеми в компютърната техника – победата на

Джон Атанасов отваря пътя за лавинообразното развитие на компютърната индустрия през следващите десетилетия.

Сухият, лишен от емоции текст на съдебното решение, напечатано на старинна пишеща машина, документира "най-голямото интелектуално пиратство на XX-и век", според професор Джон Густавсън.

Съдебното дирене установява, че между 1937 и 1942 г. Атанасов, тогава професор по физика и математика в Държавния колеж на Айова, разработва и построява автоматичен електронен дигитален компютър за решаване на големи системи от линейни алгебрични уравнения. През декември 1939 г. той е готов с основната концепция и с помощта на Бери я реализира под формата на модел, който демонстрира пред ръководството на университета. За осигуряване на допълнително финансиране през август 1940 г. Атанасов подготвя документация в обем от 35 страници, която съдържа описание на принципа на работа и устройството на машината. Материалът е даден за рецензия на експерти по изчислителна техника, които препоръчват строежът на компютъра да бъде финансиран посредством контракт с Фондацията за научни изследвания. Едновременно ръководството на университета изпраща копие от документацията на чикагския патентен експерт адвоката Ричард Трексълър, за да изясни начина на патентна защита на изобретенията, съдържащи се в машината.

През декември 1940 г. Атанасов среща за пръв път Джон Мокли по време на конференция на Американската асоциация за научен прогрес във Филаделфия и го информира за изчислителната машина, която конструира. Във връзка с изразения голям интерес към машината и нейния принцип на работа Атанасов поканва Мокли на гости в Еймс. След размяна на писма Мокли посещава Атанасов, като гостува в дома му пет дни, през които двамата обсъждат конструкцията на компютъра ABC, както и други идеи на Атанасов, свързани с изчислителната техника. Мокли прочита и ръкописа на статия с описание на машината. По време на визитата компютърът е почти завършен и гостът се запознава подробно с неговия принцип на работа и техническа реализация. Дискусиите с Атанасов и неговия асистент са приятелски и откровени.

До посещението при Атанасов Мокли се занимава с аналогови изчислителни устройства, но не е виждал автоматичен електронен дигитален компютър. Въз основа на споменатите по-горе факти и разпити на свидетели съдът стига до заключението, че в резултат на

това именно посещение, на дискусиите, водени с Атанасов и Бери, на демонстрациите и запознаването с ръкописа, Мокли извлича от ABC "изобретяването на автоматичния дигитален компютър", съгласно претенциите в патента на Мокли и Екърт. Т.е. в концепцията на ENIAC се съдържат изобретенията на Джон Атанасов.

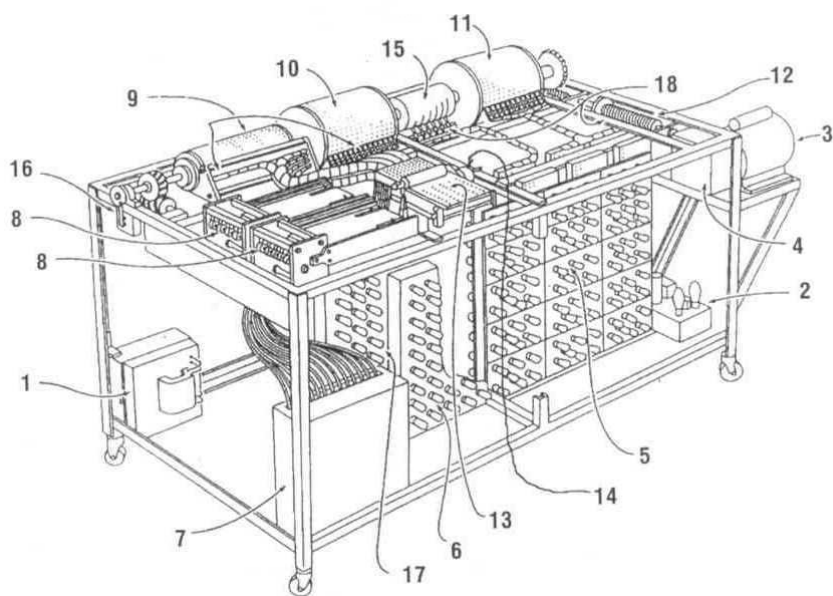
5. СЪЖИВЯВАНЕТО НА ABC

Отдавна ръководството на колежа, междувременно трансформиран в университет, е измъчвано от гузна съвест, спомняйки си за осъдения на забвение компютър. При това от година на година става все по-ясно, че компютрите завладяват всички сфери на живота и променят света, с което пионерското дело на професор Джон Атанасов придобива огромно значение. То трябва да се използва, за да се утвърди и издигне престижът на университета. Неслучайно професорът по физика Джо Хауптман подмята на уважаемите настоятели, че ако Атанасов бе имал късмет да работи в Бъркли, където знаят да ценят гениите, той със сигурност би станал лауреат на Нобелова премия.

Тежки грехове тегнат над университетската администрация. През 1942 г. тя е допуснала да се провали процедурата по патентоване на изобретенията, а по-късно е позволила да бъде унищожена уникалната машина, родоначалник на съвременния компютър. При продължителното отсъствие на своите създатели некомпетентното ръководство на колежа смята компютъра ABC за купчина непотребно желязо. В подземие, където се намира, са изградени разделителни стени и компютърът остава затворен в едно от новообразуваните помещения. Машината е демонтирана след опит да бъде изнесена през вратата, чиято ширина се оказва недостатъчна. Отделните възли и части се разпиляват и първият електронен дигитален компютър прекратява съществуването си.

Виновниците решават поне донякъде да изкупят греховете си, като инициират изработването на реплика на ABC. За щастие чертежите и фотографиите на машината са запазени в отлично подредения архив на Атанасов. Ентусиазирани сътрудници от отдела по изчислителна техника поемат с радост начинанието, което се оказва неочаквано трудно и отнема няколко години. Основна движеща сила става проф. Джон Густафсън, шеф на Изчислителния център на университета, подкрепен от своите колеги Джон Ериксън и Гари

Слиидж, а финансирането на проекта, възлизащ на 360 000 долара, осигурява преуспяващият бизнесмен Чарлз Дърхем, бивш студент на проф. Атанасов.



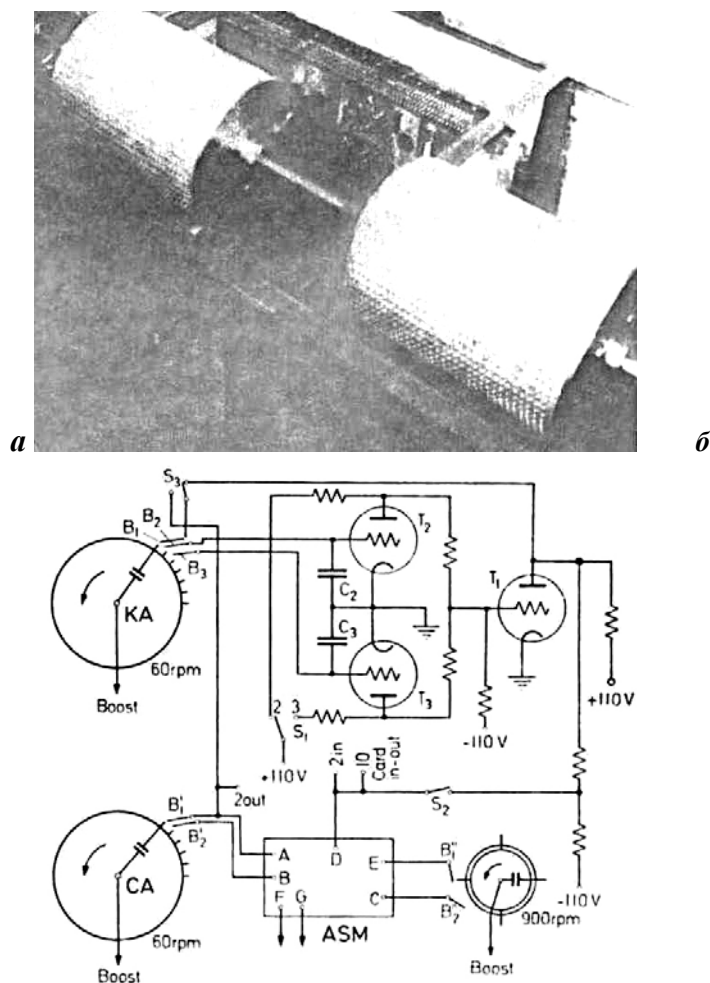
Фиг. 4. Общ вид на компютъра ABC. Отделните блокове и елементи са означени, както следва: 1 - мрежов трансформатор, 2 - захранващ блок със стабилизатор, 3 - електромотор, 4 - редуктор, 5 - аритметични модули (радиолампи тип 6С8), 6 - тиратронен блок за двоични перфокарти (31 тиратрона тип 2А4G), 7 - трансформатор за двоична перфорация, 8 - двоични входно-изходни устройства за запис/четене на междинните резултати, 9 - електромеханичен преобразовател на десетични в двоични числа, 10 и 11 - запаметяващи барабани (абаци), 12 - барабан за пренос/заем, 13 - четящо устройство за IBM-перфокарти, 14 - десетичен дисплей, 15 - барабан за управление на работния цикъл, 16 - превключвател за единичен цикъл, 17 - устройство за регенериране/изместване

На Фиг. 4 е показан общият вид на компютъра, като са посочени основните му елементи и блокове.

Механична конструкция. Корпусът на ABC е изработен от профилна стомана и има размери 1500 x 910 x 910 mm³. Когато е поставен капакът на запаметяващите барабани, машината наподобява пиано. Тежи само 340 kg, истински миникомпютър в сравнение с по-късните гигантски ЕИМ, които са много по-тежки (ENIAC тежи 30 тона) и се разполагат в няколко помещения. За електрическите връзки

са използвани 1600 m кабели. Електромоторът, разположен в дясната страна на машината, не е свързан с никакви математически операции. Функциите му не се различават от електромотора, който движи твърдия диск или CD-ROM-а на съвременния персонален компютър.

Процесорната част е изградена от 30 идентични електронни аритметични модула за събиране и изваждане, които изпълняват допълнително функциите прочитане и зареждане на запаметяващото устройство. Всеки аритметичен модул използва по 7 радиолампи (двойни триоди тип 6C8). В ABC са използвани общо 331 електронни лампи, включително тиратрони, като консумираната мощност не превишава 1000 вата. Компютърът се захранва от мрежата с напрежение 120 волта и честота 60 херца, която се използва за задаване на такта. Електронизацията повишава значително скоростта в сравнение с механичните устройства. Едно 50-битово число се събира или изважда за $\frac{5}{6}$ от секундата. Основната операция при ABC е паралелното умножение, последвано от паралелно събиране или изваждане. Всяка секунда ABC извършва едновременно 30 събирания или изваждания, което го прави първия "векторен компютър". ABC работи с точност, превишаваща 1000 пъти тази на "Диференциалния Анализатор" на д-р Ваневар Буш, най-точния калкулатор на 30-те години. Атанасов избира 50-битово представяне на числата (плюс един бит за знак + или -), за да осигури точност от 15 десетични знака.



Фиг. 5. Външен вид на кондензаторното запамятаващо устройство (а) и електронна схема на регенеративната памет (б) (Elektronische Rechenanlagen, 16 (1974), Heft 3, S.92)

В компютъра ABC за първи път е използвана регенеративната кондензаторна памет (Фиг. 5). Атанасов я предпочита пред възможността да използва релета, магнитни сърцевини и вакуумни лампи, поради ниската цена и високата скорост. Тази памет, подобно на съвременните RAM-памети, трябва периодично да се възстановява. Представлява въртящ се цилиндър, на чиято изолираща повърхност са разположени контакти към запамятащите кондензатори. Заредено състояние на кондензатора съответства на логическо **1**, незаредено - на **0**. Двете запамятаващи устройства имат 32 реда, всеки с по 50 кондензатора с

капацитет 1,5 нанофарада. Запаметяващите барабани се въртят с 60 об/мин. При всеки оборот състоянието на кондензаторите се прочита и възстановява (презареждане). В режим на четене на кондензаторите се подава напрежение -40 V (логическа 1) и +30 V (логическа 0). При запис напрежението се повишава с 90 волта: +50 V (логическа 1) и +120 V (логическа 0). Капацитетът от 1,5 nF осигурява голям запас срещу смущения, защото електрическият товар спада наполовина едва след 5 минути и дори тогава информацията може да бъде надеждно прочетена. Прочитането и зареждането на паметта се извършва от същата лампова схема, която включва аритметичното устройство. На всеки барабан може да се запишат 32 числа (думи) от по 50 бита. Паметта е организирана в две банки с по 32 думи всяка, като две от тях са оставени в резерв. Банките се използват като регистри на аритметичното устройство. Общо ABC разполага с 3000 бита (0,4 К) памет. Атанасов нарича своето запаметяващо устройство "Абак", наименование, което извежда от древното сметало Абакус и бинарната система. Барабанното запаметяващо устройство е една от малкото запазени автентични части. То било открито в музея на Смитсъновата институция и взето назаем за изработване на копия.

Междинните резултати се записват в двоичен код на хартиени листа (двоични перфокарти) с размери 12 x 18 cm². За запис се използва високоволтов дъгов разряд, който прогаря хартията, като дупката отбелязва логическа 1, а отсъствието ѝ е 0. Необходимото високо напрежение се подава от тиратронен блок, изграден от 31 тиратрона от тип 2A4G. За прочитане на междинните резултати се използва намаленото съпротивление на изгорените места (дупки), където, при подаване на подходящо избрано напрежение, възниква дъгов разряд – 1 или не – 0. Докато записът (прогаряне на дупка) се прави с 5000 волта, за прочитане (разряд през дупката) тиратронният блок подава напрежение 2000 волта. Скоростта на запис/четене е висока дори за днешните стандарти. Съдържанието на паметта на единия барабан (1500 бита) може да бъде прочетено за една секунда, т.е. по-бързо отколкото съвременният персонален компютър чете касета с магнитна лента.

За входящо устройство се използва стандартен четец за перфокарти на фирмата IBM, като перфокартите напомнят използваните през 60-те и 70-те години. Числата се записват в десетичен код. Превръщането на десетичните числа в двоични става с

помощта на електромеханичен барабанен преобразовател, който представлява гумен цилиндър с контактни четки.

Принцип на работа. ABC може да решава системи от 29 уравнения с 29 неизвестни като използва алгоритъма на Гаус за последователно елиминиране на неизвестните. Вместо обаче да извършва кръстосано умножение на уравненията с коефициентите на първите им неизвестни, Атанасов постига елиминиране чрез многократно събиране/изваждане на двойките уравнения. Входните данни за ABC се въвеждат посредством стандартни IBM-перфокарти. На перфокартите като десетични числа се записват коефициентите на всяко неизвестно и константата на всяко уравнение. Картите се поставят в десетичния четец на перфокарти. Като пример в документите, придружаващи патентната заявка, се посочва следната проста система от две уравнения с две неизвестни:

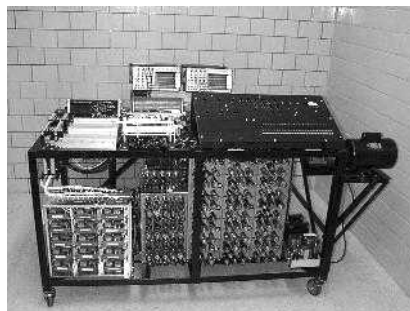
$$\begin{aligned}6X - 10Y + 22 &= 0 \\4X + 6Y - 36 &= 0\end{aligned}$$

С помощта на барабания преобразовател коефициентите и константите се трансформират от десетични числа в двоични и се подават на запамятаващите барабани (абаци). Всеки от барабаните запомня в двоичен код всички коефициенти и постоянни членове на едно уравнение.

Като оперира с двете уравнения, запомнени в двата барабана, ABC елиминира един коефициент от системата. За целта се използват аритметичните модули за събиране и изваждане и барабанът за пренос/заем, които изваждат (събират) коефициентите на първия абак от (към) коефициентите на втория абак, докато коефициентите в едно от уравненията станат равни на нула. Резултатите се запомнят на броячния барабан.

Резултатите от описания работен цикъл, които са записани на броячния барабан, се перфорират в двоичен код върху специални перфокарти. Новото уравнение има едно неизвестно по-малко.

Нови уравнения в двоична форма се прочитат обратно от двоичното четящо устройство и се подават на двата барабана. ABC повтаря процедурата по елиминиране на едно неизвестно, така че при всеки работен цикъл компютърът намалява системата с 1 уравнение и неизвестните стават с 1 по-малко.



Фиг. 6. Действаща реплика на ABC, създадена в Държавния университет на Айова под ръководството на проф. Джон Густафсон

При последната стъпка ABC получава едно уравнение с едно неизвестно. Изходните данни се подават на десетичен дисплей, като от броячния барабан се избират коефициентът или константата и посредством барабанныя преобразовател се трансформират от двоичен в десетичен код с точност 15 десетични знака. Първото неизвестно се изчислява ръчно като константата се разделя на коефициента. Останалите неизвестни се изчисляват, замествайки тази първа стойност в предишното уравнение и т.н.

След старателно издирване на запазените компоненти, след продължителна и упорита работа ABC възкръснал в първоначалния си вид (Фиг. 6). "Архитектурата на оригинала е била гениална. За развитието на компютърната индустрия Атанасов е това, което бяха братя Райт за авиацията" – заключава възторжено проф. Джон Густафсън. Първият електронен дигитален компютър извършва триумфална обиколка по американските университети и скоро ще заеме полагащото му се място в пантеона на науката и техниката – музея на Смитсъновата институция във Вашингтон, за да увековечи паметта на своя създател Джон Атанасов.

6. ВЪВ ВОЕННОТО ВЕДОМСТВО

Преподавателската и изследователска дейност на Джон Атанасов прекъсва внезапно след нападението на Пърл Харбър на 7 декември 1941 г. На следващия ден САЩ обявяват война на страните от Оста и се включват във Втората световна война. Професорът е привлечен на работа в Лабораторията към арсенала на ВМС във Вашингтон. Назначен е за ръководител на изследователския отдел по акустика.

По това време германският подводен флот води безмилостна изстребителна война по световните морета и океани. Пропагандната машина на Гьобелс съобщава ежедневно за хиляди бруто регистър тона потопени кораби на съюзниците. Данните са наистина завишени, но загубите засягат сериозно доставките на оръжия и боеприпаси за Англия и СССР. Особено интензивни са атаките срещу конвоите в Северния Атлантик. В научните институти и лаборатории кипи трескава работа за усъвършенстване на средствата за борба с опасния противник. Разузнавателните самолети и дирижабли се снабдяват с радари, а бойните кораби с чувствителни хидрофони. Увеличава се ефективността на подводните бомби. Именно в този сектор на военните изследвания работи Джон Атанасов. Възглавявайки отдела по хидроакустика, той се занимава с разработката на хидроакустични устройства, детонатори, подводни бомби и компютри за нуждите на флота. В официалния архив на Джон Атанасов могат да се открият многобройни патенти и разработки, които дават известна представа за изследователската му дейност, но важни моменти от дългогодишната му работа в сянката на Пентагона ще останат навярно завинаги забулени в тайна. Въпреки това, въз основа на някои известни факти и откъслечни сведения, анализирани внимателно, могат да се направят предположения например за възможно водещо участие на учения във военните ядрени проекти.

Държавният университет на Айова е тясно свързан с военно-промишления комплекс на САЩ, а в периода на Втората световна война има авангардна роля в научно-изследователската дейност и в подготовката на инженернотехнически кадри за армията. Присъствието на военните е осезаемо и интензивната работа понякога издава естеството на секретните проекти. В Айова под ръководството на Франк Спединг се разработват технологии за производството на свръхчист уран. Наблюдаваните често експлозии и пожари били свързани с използването в процеса на пречистване на лесно запалимия магнезий. В докладите на министъра на отбраната Айова фигурира сред четирите най-важни университета, участващи в проекта "Манхатън". Тук е произведено повече от 1/3 от урановото гориво за първия ядрен реактор CP-1 в Чикаго. На този фон привличането на Джон Атанасов в изследователския сектор на флота изглежда по-скоро естествено продължение на неговата мирновременна дейност в новите условия. През 1942 г. Клифорд Бери също започва работа по военен проект в Пасадена, Калифорния. Бери се дипломира през 1941 г., а на следващата година се оженва за Марта Рийд, бивша секретарка на

Атанасов. Защи́тава докторска дисертация в областта на мас-спектроскопията през 1948 г.

Известно е, че Атанасов заема ръководни постове, дотирани с най-високото възнаграждение в административната ранг листа, подобно на това на генерал Лесли Гроувс, ръководител на проекта "Манхатън". Участва в първите ядрени опити в Тихия океан, към които проявявал силен интерес. Това са вероятно експериментите "Джордж", взривяване на деутериево-тритиева смес за установяване на моделните параметри на термоядрения процес, и "Майк", първият реален опит с водородна бомба. Наистина, научните разработки на Атанасов в областта на хидродинамиката, съчетани с пионерските му открития в областта на компютърната техника, съвпадат напълно с най-важните, ключови изследвания в ядрените проекти. В доклад от 1947 г. по повод пресмятанията на водородната бомба ръководителят на проекта Едуард Телър стига до следното песимистично заключение: "Ние ще трябва да забавим разработката на водородната бомба до момента, когато дигиталният компютър достигне такова съвършенство, че да можем да извършим тези изчисления." Едва ли в този критичен момент изобретателят на ABC би бил забравен от вещите администратори на военното ведомство, а и от още по-високостоящи фигури, сред които се откроява например д-р Ваневар Буш. През Първата световна война Буш изобретява устройство за откриване на подводници, през 30-те години най-бързия аналогов компютър; по-късно дефинира принципите на хипертекста, на който се основава Интернет – все проблеми твърде близки до интересите на Атанасов. През Втората световна война, а и след това, Ваневар Буш е главният координатор между военни и учени с ключова роля в проекта "Манхатън" и в други мащабни проекти. Дали на Атанасов не е било възложено създаването на нова генерация суперкомпютри, с чиято помощ е била ускорена разработката на подобни проекти?

От друга страна, най-важната част от проектите на атомната, както и на водородната бомба, е моделирането на експлозията – серия от лавинообразни процеси и реакции, които протичат за милиардни части от секундата. Това моделиране или т.нар. компютърна симулация на взрива се извършва посредством решаване на сложни системи от уравнения, използвани в хидродинамиката, а за експериментите се комбинират експлозивни вещества с подходяща бризантност – области, в които Атанасов има огромен опит и е безспорен лидер.

Продължителната заетост в свръхсекретен проект на Пентагона би могла да обясни също така дългогодишната тишина около учения, както и закъснения съдебен процес, обезсилил патентите на Екърт и Мокли. Любопитен е фактът, че ищец по делото не е Атанасов, при все че ставайки свидетел на безпрецедентното развитие на компютърната техника през 50-те и 60-те години, ученият-изобретател не може да не е бил наясно за изключителната ценност на патентите, принадлежащи му по право. Точно обратното, Атанасов е въвличен почти насила в процеса; принуден е да излезе от "зоната на здрача" като главен свидетел.



Фиг. 7. Акад. Джон Атанасов (1903 - 1995) – художествен портрет от 80-те години

До 1951 г. Джон Атанасов остава на работа във военното ведомство, където заема ръководни постове в изследователската и развойната дейност. През 1952 г., заедно със своя състудент Дейвид Бичър, основава в Роквил, Мериленд, фирмата "Арсенал Инжениъринг", която в 1957 г. става поделение на "Ейроджет Дженерал". В Атлантическия филиал на последната Джон Атанасов е

мениджър и вицепрезидент (1957 - 61 г.), а от 1961 г. до пенсионирането си през 1969 г. е президент на фирмата "Кибернетикс", която наследява неговият син Джон Атанасов II. През 1970 г. професорът посещава България и е награден с ордена "Кирил и Методи I степен", най-високото българско отличие за научни постижения. През последните години от живота си Джон Атанасов се радва на добро здраве и продължава творческата си дейност (Фиг. 7). Той се занимава със създаване на универсална азбука и език, които да позволяват лесна логическа обработка, както днес компютърните езици се доближават до универсалния език на математиката, най-точния начин за представяне и обработка на данни. Умира на 15 юни 1995 г. на 91 годишна възраст в дома си в Монровия, Мериленд.

Литература:

[1] C. R. Mollenhoff, *Atanasoff, Forgotten Father of the Computer*, Iowa State University Press, Ames, 1988, (Молендорф е журналист, носител на престижната награда "Пулицър").

[2] A. R. Mackintosh, "Dr. Atanasoff's Computer", *Scientific American*, August 1988.

[3] A. R. and A. W. Burks, *The First Electronic Computer: The Atanasoff Story*, University of Michigan Press, Ann Arbor, 1989.

[4] Н. Бончев, *Джон Атанасов*, София, 1990 г.

