Происхождение ЭВМ

персональный компьютер счет арифмометр калькулятор микропроцессор

ПЛАН

ВВЕДЕНИЕ 2

1. ДОКОМПЬЮТЕРНАЯ ЭРА 3

1.1. ПЕРВАЯ СЧЕТНАЯ ДОСКА 3

1.2. РУССКИЙ АБАК - "СЧЕТНАЯ ДЩИЦА", 5

1.3. ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ЛИНЕЙКА 7

1.4. АРИФМОМЕТР 8

1.5. АРИФМОГРАФ 11

1.6. ПРООБРАЗ ПЕРВОГО КАЛЬКУЛЯТОРА 13

2. ЭРА ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН (ЭВМ) 14

2.1.ХРОНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЭВМ 14

2.2. МИКРОПРОЦЕССОР 24

2.3. ПРОЦЕССОР PENTIUM II 26

2.3.1. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ 26

2.3.2. ОСОБЕННОСТИ 27

2.3.3. ОПИСАНИЕ 27

2.3.4. ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛНЕНИЯ 28

2.3.5. ТЕХНОЛОГИЯ MMX 28

2.4. ОЧЕРЕДНОЙ ПРЫЖОК В БУДУЩЕЕ 29

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 31

ЛИТЕРАТУРА 32

# ВВЕДЕНИЕ

Каким будет персональный компьютер в 2001 году?

*Центральные процессоры*: «Их будет несколько. Сегодня процессор Pentium II, может похвастаться 7,5 млн. транзисторов. При существующей тенденции, в первом десятилетии будущего века процессоры будут иметь до ста миллионов транзисторов. Объем оперативной памяти будет исчисляться гигабайтами, а дисков – терабайтами».

*Дисплеи*: «Дисплеи возможно станут гибкими вы можете их сворачивать как бумагу, работать с ним на столе как с книгой или журналом»

*Ввод*: «Компьютер будет не просто распознавать вашу речь, с ним можно будет разговаривать».

*Провода*: «Вечно путающиеся провода, ведущие к телефону, мыши, клавиатуре, исчезнут со стола».

*Бумага*: «Все, на чем что-либо написано или напечатано, книги, карты, картины, листы, визитные карточки, - превратятся в изображения на экране. Любую книгу можно будет взять с собой в виде электронной папки».

*Internet*: «Карманный сетевой компьютер позволит входить в Сеть в любое время из любого места».

У вас дома появится дружелюбный цифровой слуга, так, что когда вы утром скажете: «ХАЛ, приготовь мне чашку кофе», то в ответ услышите: «Конечно. Сливки и сахар как обычно?»

Ну как, вы поверили этому? «Когда еще все это будет?» - отмахнетесь Вы. Но это уже есть. Нам об этом завтра сообщат в новостях, ну, например... на Intrnet сайте фирмы Micrisoft. А эта картина из будущего основана на экспертных прогнозах главного технолога знаменитого исследовательского центра компании Xerox в Пало-Альто – Марка Уайзера в начале 1998 года.

А ведь не так давно, чуть более 50 лет, ничего этого не было, и еще живы люди которые использовали в своей работе счетную доску - прародительницу первых счетных инструментов.

А как все это начиналось?

# 1. ДОКОМПЬЮТЕРНАЯ ЭРА

## ПЕРВАЯ СЧЕТНАЯ ДОСКА

Когда у первого человека появилась потребность в счете, он считал с помощью насечек, наносимых на костяные и каменные поделки или просто с помощью пальцев. Но, ограниченность этих способов при количественном росте предметов счета не удовлетворяли его, человек стремился создавать счетные приборы. Вскоре таковые появились. Сейчас их объединяют под общим названием "*абак*", в переводе с греческого - счетная доска.

Считают что первый счетный прибор был изобретен в древнем Китае в конце второго тысячелетия до нашей эры он представлял собой обычную счетную доску. Позиционный принцип возник позже, уже в III веке-до нашей эры в таком виде, С незначительными изменениями, она дошла до нашего времени . Ей и поныне пользуются в Китае называется он - *суань-пан.* Счет на нем шел снизу вверх, слагаемые располагались на нижней части доски, а суммирование проводилось от старших разрядов к младшим. Числа выкладывали из небольших палочек, по аддитивному принципу. Нуль никак не обозначался, вместо него просто оставляли пустое место (знак нуля появился в Китае лишь в VIII веке нашей эры).

С помощью суань-пана можно было не только складывать, но и умножать, делить, оперировать с дробями, извлекать квадратные и кубические корни. По всей вероятности, это была первая известная нам позиционная десятичная система счисления. Причем действия, производимые в то время на счетной доске, были не вспомогательными - и суань-пан, и операции на нем составляли сущность самой математики. Древнекитайский ученый считал задачу выполненной только в том случае, когда он мог составить для нее правило решения на доске.

Суань-пан помог сделать фундаментальные открытия в математике. Действия с числителями и знаменателями привели к понятию дроби как числа, После обобщения правил, разработанных на счетной доске на основе формулы бинома, еще до конца первого тысячелетия нашей эры возник способ извлечения корней, соответствующий методу Руфинни-Горнера.

Древнекитайским ученым были подвластны и вычисления корней систем линейных уравнений. Коэффициенты системы располагались в виде таблицы, и с ее помощью по специально разработанным правилам производились все операции. Не пасовали китайские математики и перед большими числами: в "Математике в девяти книгах" описывается случай, когда нужно было умножить число 1 644 866 437 500 на 16/9.

Чтобы отличить положительные числа от отрицательных, в суань-пане применялись различные палочки. Положительные числа обозначались палочками красного цвета или с квадратным сечением, а отрицательные были черного цвета или треугольного сечения. Такие цифры-палочки употреблялись с IV века д.н.э.

Но уже спустя примерно тысячелетие счетная доска с палочками начала постепенно вытесняться новым прибором, ставшим прототипом более позднего суань-пана. Он представлял собой расчерченную на квадраты прямоугольную доску, на которой раскладывались специальные фишки. Горизонтальных полос всегда было десять, а число вертикальных не фиксировалось. Каждая фишка в зависимости от своего местоположения обозначала число единиц данного разряда.

Вскоре прибор усовершенствовали: появились фишки двух цветов. Желтые обозначали числа от 0 до 4, а черные от 5 до 9. На доске осталось только пять горизонтальных полос, что значительно уменьшило размеры суань-пана и сделало его более удобным в обращении. Затем, в следующих модификациях, появилась горизонтальная перегородка, поделившая счетную доску на две части. В каждом столбце, находящимся ниже этой перегородки, помещалось не более пяти фишек - они обозначали единицы данного разряда. Одна фишка над перегородкой означала пять единиц.

В таком виде суань-пан существовал вплоть до VIII века. Затем его снова немного усовершенствовали - счетную доску заменили рамой с продетыми в нее прутьями, и, наконец, к XVII веку прибор принял вид современного китайского суань-пана, не претерпевшего с тех пор никаких изменений.

Внешне суань-пан очень похож на обычные русские конторские счеты. Отличие состоит в том, что ящик китайского прибора разделен перегородкой на две неравные части (на самой перегородке иногда делались иероглифические надписи, соответствующие значению каждого ряда). Считающий кладет суань-пан длинной стороной к себе: ближе к нему на всех прутьях в большей части ящика находится по пять костяшек для отсчета единиц, а с другой стороны перегородки на тех же прутьях нанизано по две костяшки - две пятерки. Чтобы сложить число, нужно придвинуть к перегородке с обеих сторон необходимое количество костяшек.

Японский аналог суань-пана - со-рубан - известен с XVI века. Его вид тоже оставался неизменным в течение столетий; правда, в нем для откладывания пятерок было всего по одной костяшке. Похожий на со рубан счетный прибор, кстати, распространен в Иране. Идентичные "счеты" можно также встретить в Пакистане и Индии, где крестьяне и торговцы, проводя вычисления, до сих пор раскладывают камешки на расчерченной на песке таблице.

## РУССКИЙ АБАК - "СЧЕТНАЯ ДЩИЦА",

Русский абак появился на рубеже 16-17 веков. Наиболее распространенным инструментом счета в допетровской Руси был "счет костьми", представлявший собой специальную доску или стол. Перед проведением вычислений их нужно было разграфить горизонтальными линиями. Четыре арифметических действия осуществлялись с помощью камешка, фруктовой косточки или специального жетона.

В тридцатые годы 17 века московское правительство, возглавляемое матерью будущего Ивана Грозного Еленой Глинской, провело денежную реформу, в результате чего были объединены московская и новгородская денежные системы. Появились новые монеты - копейка и московская деньга, а рубль стал делиться на сто единиц.

Видимо, именно тогда и возникла идея заменить линии "счета костьми" на натянутые веревки, навесив на них, по существу, все те же "кости". Можно допустить, что подсказка пришла от четок, древнейшего примитивного счетного инструмента, который был широко распространен в русском быту в 16 веке. Тогда термина "счеты" еще не было, и прибор именовался "дощатым счетом". Он представлял собой два неглубоких соединенных между собой ящика, каждый из которых был разделен перегородкой на два отделения. Поперек всех четырех отделений натягивались веревочки или проволочки. На верхних десяти веревках помещалось по девять косточек (четок). В каждом из этих рядов средняя косточка окрашена в отличный от остальных цвет. На одиннадцатой помещалось всего четыре косточки, на остальных - по одной. Существовали и другие варианты "дощатого счета". Он давал возможность производить четыре арифметических действия как с целыми числами, так и с дробями, для вычислений с которыми предназначались неполные ряды "дощатого счета" с разным количеством костей. Но из дробей рассматривались только 1/2 и 1/3, а также полученные из них при помощи последовательного деления на 2. Для действий с дробями других рядов "дощатый счет" приспособлен не был. При оперировании с ними нужно было обращаться к специальным таблицам, в которых приводились итоги разного сочетания дробей.

В "Переписной книге домной казны патриарха Никона 1658 года" среди "рухляди" никонова келейного старца Сергия были упомянуты "счоты", которые, по свидетельству археологов и историков, в 17 столетии уже изготавливались на продажу. Так за прибором, именовавшимся и как "дощатый счет", и как "счетная дщица", закрепилось название "счеты".

Долгое время существовала теория, что они ведут свою родословную с китайского суань-паня, и лишь в начале пятидесятых годов нашего века ленинградский ученый И.Г.Спасский доказал оригинальное русское происхождение этого счетного прибора.

Широкое использование счетов началось в 17-18 веках. Тогда они и приняли тот вид, в котором сохранились и поныне. В них осталось лишь одно счетное поле, на спицах которого размещалось либо 10, либо 4 косточки (спица с четырьмя четками - дань полушке, денежной единице в 1/4 копейки).

Французский математик Ж.Понселе познакомился со счетами в Саратове, будучи военнопленным офицером наполеоновской армии. Спустя некоторое время аналогичный прибор появился во французских школах, а затем и в других странах Европы.

Основной причиной отказа от второго счетного поля на счетах явилось распространение в России в 18 веке десятеричной позиционной системы (цифровой арифметики). Счеты стали утрачивать значение универсального счетного прибора, постепенно превращаясь во вспомогательный. При помощи новой системы письменно, на бумаге, оказалось гораздо удобнее выполнять математические выкладки, чем с использованием абака. Этот процесс сопровождался острой борьбой, как тогда считали, двух наук: математики на абаке и математики без абака - на бумаге. Эта борьба известна как противодействие абакистов и алгоритмиков.

Форма счетов остается неизменной вот уже более 250 лет. Но на протяжении столетия было предложено немало модификаций этого прибора. Стоит вспомнить счетный прибор генерал-майора русской армии Ф.М.Свободского, изобретенный им в 1828 году. Его детище состояло из нескольких обычных счетных полей, которые использовались для запоминания промежуточных результатов при арифметических действиях. Ф.М.Свободский разработал простые правила сведения арифметических действий к последовательности сложения и вычитания, что вместе с запоминанием нескольких простых вспомогательных таблиц (вроде таблицы умножения) заметно сокращало время вычислений.

Комиссии инженерного отделения ученого комитета Главного штаба и Академии наук одобрили способ Ф.М.Свободского и рекомендовали ввести его преподавание в российских университетах. И действительно, в течение нескольких лет такое преподавание велось в университетах Петербурга, Москвы и Харькова.

Другие интересные модификации русских счетов были предложены А. Н.Больманом (1860), Ф.В.Езерским (1872) и известным русским математиком, академиком В.Я.Буняковским, который в 1867 году изобрел самосчеты. В основу этого прибора - для многократного сложения и вычитания - положен принцип действия все тех же русских счет.

## ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ЛИНЕЙКА

Прообразом всех логарифмических линеек являются неперовы бруски, названные так в честь их автора шотландского математика Джона Непера (1550-1617) и представляющие собой разрезанную вдоль таблицу Пифагора, которую наклеили на деревянные бруски. Этот же ученый изобрел логарифмы, что позволило не только составлять удобные вычислительные таблицы, но и повлияло на создание учения о бесконечно малых.

В 1620 году, спустя несколько лет после появления таблиц Непера, профессор Оксфордского университета Понтер создал первую логарифмическую шкалу. Роль второй линейки в ней играл циркуль. Интересно, что это был весьма точный инструмент: так, предел относительной погрешности не превышал 0,003. Шкалой Гюнтера, нанесенной на линейку, пользовались, как было сказано выше, с помощью циркуля - в основном для умножения и деления.

Позже логарифмической линейке придали еще одну линейку - с двумя указателями. Один, неподвижный, был укреплен в ее начале. Другой, перемещающийся, мог скользить вдоль линейки, - это так называемые индексы шкалы.

В 1628 году математик Вингет выпустил книгу "Конструкция и применение линий пропорций", в которой впервые рассмотрел двойную шкалу чисел и шкалу мантисс. Благодаря этой публикации и некоторым другим работам ученого шкала Гюнтера стала известна во Франции и других европейских странах.

Через два года лондонский учитель математики Ричард Делиман нанес шкалу Гюнтера на круг. Примерно в то же время аналогичная идея пришла в голову ученому Оутреду. Но как бы там ни было, круглая логарифмическая линейка Делимана-Оутреда имела десять шкал и позволяла умножать, делить и находить значения тригонометрических функций.

В 1633 году все тот же Оутред, "избежав" лавров единственного изобретателя круглой логарифмической линейки, что, по всей вероятности, его сильно задело, опубликовал описание прямоугольной логарифмической линейки с двумя одинаковыми шкалами, скользящими одна вдоль другой. Это усовершенствование привело к некоторому увеличению точности применения шкалы.

Итак, этап конструирования завершился, началось стремительное распространение логарифмической линейки. С середины XVII века она (с незначительными усовершенствованиями) появилась практически во всех европейских странах.

Но изобретательская мысль не стояла на месте. Правда, все усилия ученые почему-то направляли на увеличение длины логарифмической линейки, оставляя без изменения ее размеры. В этом негласном соревновании отличился некто Мильбурн, который в 1650 году нанес логарифмическую шкалу на цилиндр в виде спиральной линии. Увы, его детище не стало популярным, так как имело слишком большое трение и довольно трудно осваивалось производством. Но сама идея не умерла и получила развитие в работе профессора Фюллера. В 1846 году он сконструировал спиральную логарифмическую линейку длиной 0,42 метра, имевшую шкалу, равную прямой линии в 25,4 метра. Интересно, что получаемые на ней результаты достигали приближения 1/10000.

Современный вид логарифмической линейки придал ученый Падт-Пертридж, который изобрел выдвижную шкалу и визир. Результаты своих исследований он опубликовал в 1672 году в работе "Описание и применение инструмента, называемого двойной шкалой пропорций". Примерно через 100 лет, в 1750 году, эта линейка вновь была 'изобретена' Лидбеттером.

Линейка Пертриджа-Лидбеттвра сохранилась до нашего времени, не избежав, однако, многочисленных усовершенствований, не изменивших ее сути. Кстати, несмотря на все модификации, за последние 250 лет точность основных вычислений на логарифмической линейке, имеющей нормальную длину (250 миллиметров), так и не увеличилась. Интересно, что еще в конце XVII века И. Ньютон использовал логарифмическую линейку для приближенного решения квадратного и кубического уравнений. А во второй половине следующего столетия появились первые научные издания, посвященные описаниям существующих видов логарифмических линеек и теории построения логарифмических шкал.

В начале позапрошлого века логарифмическая линейка стала известна» в России. Этому способствовали работ» выходца из Англии А.Фархварсона, написавшего первую русскую книгу, посвященную различным логарифмическим шкалам.

Такова история самого, пожалуй, популярного вычислительного инструмента докомпьютерной эры.

## АРИФМОМЕТР

В 1642 году французский математик Блез Паскаль сконструировал первую в мире механическую счетную машину, которая, умела складывать и вычитать. Легенда гласит, что в 1709 году некий венецианец Полени построил счетную машину, работавшую при помощи зубчаток с переменным числом зубцов. Узнав, что Паскаль изготовил арифметическую машину значительно раньше (хотя ее конструкция была другой), Полени свой аппарат разбил.

Первый арифмометр положивший начало счетному машиностроению был изобретен в 1818 году руководителем парижского страхового общества Карлом Томасом. Уже в 1821 году в его мастерских было изготовлено 15 арифмометров. Позже их выпуск был доведен до сотни в год, из которых шестьдесят экспортировались в другие страны.

Чтобы умножить два восьмизначных числа с помощью первых арифмометров, нужно было попотеть 15 секунд, а деление шестнадцатизначного числа на восьмизначное занимало 25 секунд. Для того времени это были более чем неплохие результаты.

В основу своего арифмометра Карл Томас положил ступенчатый валик Лейбница - цилиндр с зубцами разной длины в виде ступенек. На его поверхности находится девять зубцов, причем второй в два раза превосходит по длине первый, третий в три раза и т.д. Напротив каждого ступенчатого валика помещена установочная зубчатка, перемещающаяся вдоль четырехгранной оси. Количество ступенчатых валиков с соответствующими установочными зубчатыми зависело от того наибольшего числа, которое можно было определить на арифмометре.

Счетная машина Карла Томаса трудилась без устали почти целое столетие: несмотря на свои недостатки, она господствовала в вычислительной технике с двадцатых годов прошлого века до начала нынешнего...

Арифмометр был довольно громоздким и тяжелым. При передвижении неудобной каретки, в окнах которой появлялись цифры, иногда пропускался нужный разряд. Вряд ли можно назвать комфортным и переключение на другое арифметическое действие, особенно при частой их смене - например, сложения на вычитание И наоборот. Окна считки были расположены достаточно далеко. Ко всему прочему арифмометр был довольно дорог.

В 1830 году англичанин Чарльз Бэбидж изобрел первую **программируемую** вычислительную машину, которую он назвал аналитической. Как это ни звучит сейчас странно, но по замыслу создателя его «компьютер» должен был работать на пару. Кстати, идею использования двоичной системы вместо десятеричной подсказала Бэбджу дочь Байрона леди Ада Августа Лавлейс.

Многие изобретатели пытались усовершенствовать детище Томаса. Счетные машины, в которых использовался тот же принцип, стали называться то-мас-машинами. Одна из них, созданная Вютнером, имела меньшие размеры, а следовательно, была удобнее. Значительно тише работала счетная машина Бургардта. Если ее обладатель пытался произвести невозможные действия при вычитании и делении, то арифмометр предупреждал об этом звоночком. Сконструированная Людвигом Шпитцом томас-машина "Шпитц" действовала 'мягко и приятно". Она была оснащена усовершенствованной, легко движущейся кареткой, а также специальным металлическим чехлом, защищающим ее от внешних воздействий. При желании машину можно было легко разобрать и собрать. А попытки незадачливых вычислителей разделить на нуль пресекались изящным звоночком.

Существовали и другие конструкции счетных машин. Так, арифмометр, созданный в Англии в 1889 году инженером Эдмондзоном, имел цилиндрическую форму. Именно поэтому изобретатель назвал свою восьмиразрядную машину круговым арифмометров.

В машине "Рекорд", выпущенной фирмой "Линдстрем" в начале двадцатого •века в Берлине, валики помещались вертикально, а не горизонтально, как Эта было раньше. Уменьшение расстояние между цифровыми окнами упростило чтение результата математических действий. Но ни машина Томаса, ни последующие разработки не смогли удовлетворить растущей потребности в счетных приборах. Одни часто ломались, другие были громоздки, третьи чересчур дороги. Требовалось простое, недорогое и удобное в работе устройство. Российские изобретатели решили

В 1872 году колесо с переменным числом зубцов предложил изобретатель Ф.Болдуин, позже получивший в Вашингтоне патент на свое изобретение.

Но все же наибольшую популярность завоевали арифмометры с зубчаткой, сконструированные Вильгодтом Однером. Швед по национальности, он жил в России и работал мастером экспедиции, выпускающей государственные денежные и ценные бумаги. Подписанные им документы встречаются с 1881 по 1888 год. Над арифмометром он начал работать в 1874 году, о чем позже писал в своих воспоминаниях: "После пятнадцатилетнего труда и постоянных улучшений мне удалось устроить аппарат, превосходящий значительно изобретенные моими предшественниками".

Как уже было сказано, главная особенность детища Однера заключается в применении зубчатых колес с переменным числом зубцов (это колесо носит имя Однера) вместо ступенчатых валиков Лейбница. Оно проще валика конструктивно и имеет меньшие размеры.

При умножении и сложении ручку следовало вращать на себя, а при делении и вычитании - от себя. Установочные числа появлялись в окошках, вырезанных в кожухе прибора.

Не имея возможности самостоятельно организовать производство арифмометров, Вильгодт Однер обратился к петербургской фирме "Кенигсберги Ко". Та, в свою очередь, незамедлительно получила патент на арифмометр: в 1878 году в Германии и в 1879-м в России и других странах, (Официальной датой изобретения арифмометра считается год получения первой привилегии -1878-й.) Однако производство аппаратов налажено не было. Фирма изготовила лишь несколько экземпляров, один из которых в настоящее время хранится в Политехническом музее в Москве.

В 1890 году 0днер расторг договор с "Кенигсберги Ко" и самостоятельно взялся за производство прибора. В 1891году он получил германский патент на свой арифмометр, а в 1897-м стал владельцем петербургского предприятия "Механический и меднолитейный завод", на котором трудилось около ста рабочих. За первый год существования предприятия было изготовлено 500 арифмометров. Так, с начала 90-х годов XIX века началось триумфальное шествие арифмометра Однера. Умер Вильгодт Однер в 1906 году. Его предприятие перешло к наследникам и просуществовало до 1917 года.

До первой четверти нынешнего века счетные аппараты Однера под разными названиями выпускались во всем мире. Будучи основными математическими машинами, они широко применялись во многих областях деятельности человека» Стоит отметить, что в 1914 году только российский "парк" подобных аппаратов составлял, 22 тысячи единиц.

В советской России арифмометры Однера изготавливались на механическом заводе имени Дзержинского и продавались через коммерческий отдел треста "Моссредпром" (ул. Мясницкая, 20). Прибор комплектовался железным футляром (или - по желанию покупателя - деревянным, но за дополнительную плату). Арифмометр исправно служил долгие годы, лишь изредка требуя смазки.

Было очевидно, что иностранные счетные машины не удовлетворяют нуждам молодой советской республики. Поэтому с 1929 года началось развитие советского счетного машиностроения, в частности производство отечественных арифмометров. Вскоре была снижена его цена, и арифмометр стал доступен любой небольшой организации. Только завод имени Дзержинского в Москве с 1927 года по 1939-й дал стране 277000 арифмометров "Феликс', ежегодно выпуская по 44000 штук. Кроме того, арифмометры под маркой "Кирия" и "Динамо" выпускались еще двумя заводами.

Применение суммирующих машин ускоряло работу по подсчетам в 2-3 раза. Вдобавок многие машины допускали автоматический контроль, благодаря чему скорость дополнительно возрастала. На арифмометрах "Феликс" можно было производить все четыре арифметических действия.

## АРИФМОГРАФ

Заглянем в прошлое. Поскольку умножение и деление в принципе сводятся к сложению и вычитанию, то счетные машины, изначально созданные только для двух последних операций, использовались и для остальных арифметических действий. Известно два вида таких устройств. К первой группе относились те, сложение и вычитание на которых осуществлялись вращением рукоятки арифмометра. Первая подобная машина была создана в 1642 году знаменитым математиком и философом Паскалем. Последующие изобретения принадлежат Лейбницу (1694), Гану (1778), Мюллеру (1783), Томасу(1818)и 0днеру (1890); любопытно, что работали эти машины медленнее чем обычные счеты. Ко второй группе относились клавишные арифмометры, например, прибор Фельта и Таррана (1896).

Поскольку элементами четырех основных арифметических действий являются сложение, вычитание и умножение на однозначный множитель, то исследователи попытались получить готовые произведения числа на этот множитель, не прибегая к многократному повторению операции. Так, после долгих бесплодных исканий российские изобретатели попробовали приспособить к возросшим вычислительным требованиям упомянутые русские счеты. Например, прибор генерал-майора Ф.Свободского, предложенный им в 1828 году, состоял из нескольких счетов (обычно их было двенадцать, но в некоторых устройствах их число доходило до тридцати), объединенных в одной раме. Скорость, с которой выполнялись вычисления на счетах Свободского, конечно же, нельзя сравнивать с показателями современных ЭВМ, но для того времени она была достаточно высокой. В частности, для извлечения кубического корня из 21-значного числа требовалось всего три минуты - ровно столько времени было нужно для того, чтобы передвинуть костяшки с помощью специального прута с рукояткой.

Двойные счеты Н. Компанейского (1882 год) состояли из счетов и валиков: оси валиков располагались параллельно проволочкам счетов, и валики могли свободно передвигаться относительно этих проволочек.

Наконец, значительной вехой в истории создания вычислительных средств стал арифмограф. Но это вовсе не было "открытием Америки", всего лишь очередное "изобретение колеса", поскольку в основу работы прибора легли логарифмы Непера: неперовы бруски представляли собой таблицу Пифагора, разрезанную вдоль и наклеенную на деревянные дощечки. Чтобы умножить, к примеру, 2, 3 и 1 на 1, 2 или 3, нужно было взять бруски с цифрами "2", "3" или "1 "и положить их рядом: смежные цифры двух рядом лежащих брусков представляли собой величины одного разряда, а потому складывались. Однако, несмотря на то что с умножением арифмограф справлялся достаточно быстро, для сложения и вычитания полученные результаты приходилось переносить на бумагу (именно из-за этого устройство и получило свое название), что было весьма ощутимым недостатком прибора.

Вскоре изобретатели решили соединить арифмограф с арифмометром для сложения и вычитания, чтобы переносить на последний готовые результаты умножения. Арифмометры с клавиатурой были слишком дороги и не могли служить для этой цели. Поэтому выбор снова пал на русские счеты, которые умножали и делили тем же способом, что и арифмометр с клавиатурой.

В 1921 году Б.Компанейский создал устройство, которое объединило в себе совершенно оригинальную разновидность арифмографа с русскими счетами, и арифмограф превратился в арифмометр. Табличная основа для умножения и деления чисел была совмещена с самыми обычными костяшками, скользящими в двух взаимно перпендикулярных направлениях на раме арифмографа. Устройство отличалось от простых механических арифмометров тем, что в последних умножение осуществляется вращением рукоятки, а в новом приборе результаты произведения получались непосредственно (одновременно), так что их оставалось только перебросить на счеты. Простой и бесшумный в работе, арифмометр Компанейского, помимо стандартных четырех арифметических действий, позволял быстро вычислять проценты, оперировать с числами с десятичными знаками и простыми дробями, извлекать квадратные корни. Причем вычисления были безошибочны, чего не могли гарантировать другие арифмометры того времени. Срок его службы, как и у русских счетов, был практически неограничен. Механические повреждения быстро устранялись на месте, без обращения в мастерскую. Наконец, венцом достоинств прибора была его необычайная дешевизна.

Техническое бюро Комитета по делам изобретений дало устройству высокую оценку. "Признавая пользу предложенного арифмометра, - говорилось в его постановлении, вынесенном 25 января 1921 года, - всюду, где требуются точные расчеты, несомненно рекомендовать изобретение Б. Н. Компанейского в качестве прибора, могущего с успехом заменить механические арифмометры существующих систем".

## ПРООБРАЗ ПЕРВОГО КАЛЬКУЛЯТОРА

Калькуляторы сейчас стали неотъемлемым атрибутом современной жизни. Без них не обойтись не только физику (химику, строителю), но и самому обычному обывателю. Эта штуковина необходима ему как минимум для перевода цен, указанных в долларах, в рубли и обратно.

А вот когда не было калькуляторов, в ходу был счислитель Куммера, по прихоти конструкторов превращавшийся потом в "Аддиатор", "Продукс", "Арифметическую линейку" или "Прогресс". Этот чудесный прибор, созданный в середине прошлого века, по замыслу его изобретателя мог быть изготовлен размером с игральную карту, а потому легко умещался в кармане.

Когда в сороковых годах прошлого столетия встал вопрос о выдаче патента изобретателю Куммеру, петербургскому учителю музыки, на придуманный им счислитель, то министру финансов пришлось изрядно поломать голову: уж больно похож был этот прибор на изобретение З.Слонимского. Но последний, узнав про колебания государственного мужа, не стал препятствовать своему коллеге, и в 1847 году патент был выдан.

У Слонимского Куммер и позаимствовал основную идею конструкции, развив ее до "совершенного прибора для выполнения двух первоначальных действий". Исследователи отмечают, что ни одна счетная машина, изобретенная ранее, не имела такой портативности, какой располагал счислитель Куммера.

Изобретение Куммера имело вид прямоугольной доски с фигурными рейками. Сложение и вычитание производилось посредством простейшего передвижения реек. Вдоль них в верхней половине имелась надпись "Сложение" и цифры от "1" до "9". В нижней половине, отделенной от верхней планкой для считки, помещались цифры от "9" до "1" и надпись "Вычитание". Чтобы осуществлять передвижение реек вверх и вниз, следовало вставлять специальный штырек в отверстия, расположенные на рейках около цифр.

Интересно, что счислитель Куммера, представленный в 1846 году Петербургской академии наук, был ориентирован на денежные подсчеты, Об этом говорили его отдельные разряды, имевшие обозначения "1 к", "10 к" и "1 руб".

В России изготовлением счислителя Куммера занялся известный механик И.Э.Мильк. В Европе выпускались различные модификации под названиями "Аддиатор" и "Продукс". Не забыли о нем и в советской России. Так, в 1949 году в Днепропетровске было начато производство счетного устройства "Прогресс", по сути являвшегося видоизмененным счислителем Куммера. В шестидесятые годы известная западногерманская фирма "Фабер-Кастель" вмонтировала счислитель Куммера в логарифмическую линейку. Спустя десятилетие завод "Северный пресс" освоил выпуск в СССР "арифметической линейки" - и это, пожалуй, последняя известная модификация машины Куммера.

Все эти устройства, появившиеся в середине XIX века, являлись как бы промежуточным звеном между абаком и вычислительными машинами. В России кроме прибора Слонимского и модификаций счислителя Куммера были достаточно популярны так называемые счетные бруски, изобретенные в 1881 году ученым Иоффе, - они были составлены так же, как и цилиндры Слонимского. Однако наиболее распространен все же был счислитель Куммера. Появившись в 1846 году, он серийно выпускался более ста лет - до семидесятых годов нашего века.

# 2. ЭРА ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН (ЭВМ)

## 2.1.ХРОНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЭВМ

**1941**- первый автоматический программируемый универсальный цифровой компьютер. Название: Z3

**Разработчик:** доктор Конрад Цузе (Konrad Zuse), Германия.

**Приблизительный период разработки:** 1938-1941.

**Краткое описание:** Z3 продолжил берлинские разработки Конрада Цузе -Z1 и Z2. Он управлялся перфолентой из использованной кинопленки, а ввод и вывод производился с четырехкнопочной цифровой клавиатуры и ламповой панели. Машина была основана на реле-технологии и требовала приблизительно 2600 реле: 1400 - для памяти, 600 - для арифметического модуля и оставшиеся как часть схем управления. Они были установлены в трех стойках: двух для памяти и одной для арифметики - и в блоках управления (каждый высотой приблизительно два метра и шириной один метр)

Главный недостаток реле в том, что прохождение сигнала вызывает искру при замыкании и размыкании контактов. Искра была причиной износа и коррозии контактов и вызывала отказы реле. Цузе был вынужден придумывать различные ухищрения для увеличения срока службы своего устройства.

Память состояла из 64 слов. Так же, как и в ранних машинах, Цузе использовал двоичные числа с плавающей точкой, но длина слова была увеличена до 22 бит: четырнадцать для мантиссы, семь для порядка и один для знака.

Арифметический модуль состоял из двух механизмов - для порядка и мантиссы, - которые функционировали параллельно. Это обеспечивало не только выполнение четырех стандартных арифметических операций, но и позволяло вычислять квадратные корни. Имелись специальные «аппаратные» команды для умножения чисел на - 1; 0,1; 0,5; 2 или 10. Практиковалось изготовление специальных модулей для автоматического преобразования чисел из двоичной системы в десятеричную, чтобы упростить чтение и запись данных.

Z3 мог выполнять три или четыре сложения в секунду и умножать два числа за 4 или 5 секунд. Но представление в Z3 чисел с плавающей точкой делало вычисления более гибкими, чем у аналогичных систем.

Начав конструирование Z3 в 1939-м, Цузе завершил его 5 декабря 1941 года. Общая стоимость материалов составила в то время приблизительно 6500 долларов. Z3 никогда не использовался для решения серьезных проблем, потому что ограниченная память не позволяла загрузить достаточное количество информации, чтобы обеспечить решение систем линейных уравнений, для чего он и создавался. Единственная модель Z3 была разрушена во время воздушного налета в 1944 году. Z3 - первое устройство, которое можно назвать полностью сформировавшимся компьютером с автоматическим контролем над операциями.

**1943** - первый программируемый электронный цифровой компьютер.

**Название:** Colossus.

**Разработчики:** доктор Томми Флаверс (Tommy Flowers) и научно-исследовательские лаборатории Почтового департамента Англии,

**Приблизительный период разработки: 1939-1943.**

**Краткое описание:** Colossus был построен в 1943 году в научно-исследовательских лабораториях Почтового департамента Англии в Dollis Hill (Северный Лондон) группой разработчиков во главе с Томми флаверсом для декодирования немецких телеграфных шифровок.

Немецкое командование использовало шифровальную машину Лоренца для обработки секретных депеш как от Гитлера к генералам, так и между генералитетом. Декодируя эти сообщения, генералы Эйзенхауэр и Монтгомери получали важнейшую информацию, сыгравшую немаловажную роль в успешной высадке союзнических войск в 1944 году.

**1946**-первый большой универсальный электронный цифровой компьютер.

**Название:** ENIAC (Electronic Numerical integrator and Computer).

**Разработчики:** Джон Мочли (John Маuchу) и Дж. ПресперЭккерт (J. Prosper Eckert).

**Приблизительный период разработки:** 1943-1946.

**Краткое описание:** «Электронный числовой интегратор и компьютер» (рис. 3), полностью готовый к работе весной 1945 года, стал первым полнофункциональным цифровым компьютером. Он был произведен на свет *в* Школе электрической техники Moore (при университете в Пенсильвании). Время сложения - 200 мкс, умножения - 2800 мкс и деления - 24000 мкс. Компьютер содержал 17468 вакуумных ламп шестнадцати типов, 7200 кристаллических диодов и 4100 магнитных элементов. Общая стоимость базовой машины - 750000 долларов. Стоимость включала дополнительное оборудование, магнитные модули памяти (по цене 29706,5 доллара) и аренду у IBM (по 82,5 доллара в месяц) устройства считывания перфокарт ( 125 карт в минуту). Она также включала и арендную плату (по 77 долларов в месяц) за IBM-перфоратор (100 карт в минуту). Потребляемая мощность ENIAC -174 кВт. Занимаемое пространство - около 300 кв. м.

**1949-** первый большой полнофункциональный электронный цифровой компьютер с сохраняемой программой.

**Название:** EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Computer).

**Разработчики:** Морис Вилкес (Maurice Wilkes) и сотрудники математической лаборатории Кембриджского университета (Англия).

**Приблизительный период разработки:** 1946-1949. Первая программа успешно прошла (!) 6 мая 1949 года.

**1950** - первая отечественная электронная цифровая вычислительная машина.

**Название:** МЭСМ («Модель электронной счетной машины»).

**Разработчики:** С. А. Лебедев, Институт электротехники АН УССР.

**Приблизительный период разработки:** 1946-1950.

1951-первый коммерчески доступный компьютер. Хранил программы и использовал транслятор.

**Название:** UNIVAC 1.

**Разработчики:** Джон Мочли (John Mauchly) и Дж. Преспер Эккерт (J. Prosper Eckert).

**Приблизительный период разработки:** 1946-1951. **Краткое описание:** «Универсальный автоматический компьютер» был первым электронным цифровым компьютером общего назначения. UNIVAC, работа по созданию которого началась в 1946 году и завершилась в 1951 -м, имел время сложения 120 мкс, умножения -1800 мкс и деления - 3600 мкс.

UNIVAC мог сохранять 1000 слов, 12000 цифр со временем доступа до 400 мкс максимально. Магнитная лента несла 120000 слов и 1440000 цифр. Ввод/вывод осуществлялся с магнитной ленты, перфокарт и перфоратора.

**1952** - первая российская цифровая вычислительная машина общего назначения семейства БЭСМ, ориентированная на решение сложных задач науки и техники.

**Название:** БЭСМ - «большая электронная счетная машина». **Разработчик:** Институт точной механики и вычислительной техники

АН СССР.

**Приблизительный период разработки:** 1949-1952. За 1959-1966 годы были сконструированы еще четыре модели семейства: БЭСМ-2, БЭСМ-3, БЭСМ-ЗМ и БЭСМ-4.

**Краткое описание:** Трехадресная машина параллельного действия, оперировавшая с 39-разрядными словами со скоростью 10 тыс. операций в секунду.

**1953-** первый электронный цифровой компьютер фирмы IBM. Название: IBM 701. **Разработчик:** IBM.

**Приблизительный период разработки:** 1951-1953.

**Краткое описание:** 701-я была параллельной двоичной машиной. Базисные устройства ввода/вывода - перфокартные. Но IBM работала и с магнитными лентами для долговременного хранения, принтерами (150 строк в минуту) и магнитным барабаном для оперативного хранения. Общий объем оперативной памяти - 4096 слов (уменьшаемый до 2048). Время сложения - 84 мкс, умножения - 204 мкс и деления - 216 мкс.

Что касается промышленного использования 701-й машины, то первая поехала в штаб IBM в Нью-Йорке в конце 1952 года. В 1954 году восемнадцать устройств были поставлены главному заказчику - американскому правительству: три -в атомные лаборатории, восемь -в авиакомпании, три - в большие корпорации, две - в правительственные агентства и две — на флот. Еще одна машина попала в американское бюро погоды в начале 1955-го.

**1956** - первое принесшее коммерческий успех игровое цифровое устройство. Прообраз игровых компьютеров и приставок.

**Название:** Genlac. **Разработчик:** Эдмунд Беркли (Edmund С. Berkeley). **Приблизительный период разработки:** 1955-1956.

**1957**-первый специализированный бизнес-компьютер. **Название:** NCR 304. Разработчик: корпорация NCR. **Приблизительный период разработки:** 1955-1957.

**1957** - первый коммерческий дисковод с перемещением головок для чтения/записи. **Название:** IBM 305. **Разработчик:** IBM.

**1959-** первый мини-компьютер. **Название:** PDP-1. **Разработчик:** Digital Equipment Corporation (DEC). **Приблизительный период разработки:** 1957-1959.

**1961** - первая коммерчески доступная интегральная схема. Разработчик; корпорация Fairchild. **Приблизительный период разработки: 1959-1961.**

**1963** - первое надежное коммерческое использование электроннолучевых трубок (CRT) для компьютерного дисплея (VDT). **Название:** PDP-1. **Разработчик:** Digital Equipment Corporation. В более ранних моделях дисплеев использовались CRT от осциллографа.

**1964** - первое ручное устройство ввода. **Название:** «мышь». **Разработчик:** Дуглас Энгельбарт (Douglas Engelbart). **Приблизительный период разработки:** 1962-1964.

**1967 -** последняя успешная отечественная разработка, самая мощная вычислительная машина семейства БЭСМ - БЭСМ-6. **Разработчик:** Институт точной механики и вычислительной техники АН СССР. **Приблизительный период разработки: 1965-1967.**

**Краткое описание:** Быстродействие - около 1 млн. операций в секунду. Применение в машине одноадресной системы команд подтверждало общую тенденцию повышения гибкости командного управления. Центральный процессор характеризовался высокой степенью локального параллелизма, у него были сверхбыстродействующее буферное запоминающее устройство и расширенная система команд, он обладал возможностью организации стековой памяти и разбиением оперативной памяти на независимые блоки. Широко использовалось совмещение выполнения операций обращения к памяти с работой арифметического устройства и устройства управления. Имелось пять уровней предварительного просмотра команд. Работа машины в режиме разделения времени и мультипрограммирования обеспечивалась аппаратной системой прерываний, схемой защиты памяти, индексацией и развитой системой преобразования виртуальных адресов памяти в физические. Были предусмотрены также косвенная адресация и возможности переадресации. Общий объем математического обеспечения достигал сотен тысяч строк кода.

Предпринималось еще несколько попыток создания отечественной вычислительной техники мирового уровня (например, проект «Эльбрус»), но все они так и не дошли до серийного использования, и советская промышленность «скатилась» на жалкое «передирание» продукции IBM, тратя научный потенциал на изучение зарубежных технологий методом «пристального взгляда».

**1970**-первый многооконный интерфейс пользователя. Первая крупномасштабная реализация электронной почты.

**Разработчики:** Дуглас Энгельбарт (Douglas Engelbart) и Исследовательский центр аугментации (Augmentation Research Center).

**Приблизительный период разработки: 1969-1970.**

**1971-** первый коммерчески доступный микропроцессор. **Название:** Intel 4004. **Разработчик:** корпорация Intel, разработка для компании Busicom.

**1971-** первое регулярное использование 8-дюймовой гибкой дискеты (бабушки флоппи-дисков).

**Разработчик:** Алан Шугарт (Alan Shugart) в IBM.

**1972** - первое клонирование компьютеров фирмы IBM. **Название:** ЕСЭВМ.

**Разработчики:** страны-участницы СЭВ (Совета экономической взаимопомощи) - Болгария, Венгрия, ГДР, Польша, СССР и Чехословакия.

**Приблизительный период разработки: 1970-1987.**

**Краткое описание:** Единая (с американцами) система электронных вы- числительных машин (ЕС ЭВМ) базировалась на архитектуре IBM 360/370. Значительно позже (в 80-х годах) подобные копии с IBM PC/XT стали называться клонами (clones), или «аналогами», и потеснили «Голубого гиганта» на вторые роли. Возникло даже движение - «клономания», продолжающееся и по сей день.

**1972**-первый цифровой микрокомпьютер, доступный для персонального использования. **Название:** MITS 816. **Разработчик:** MITS (Micro Instrumentation and Telemetry Systems - «микроаппаратура и телеметрические системы»). **Приблизительный период разработки: 1972.**

**1973**-первый полнофункциональный персональный компьютер, укомплектованный монитором. **Название:** Alto.

**Разработчик:** фирма Xerox, лаборатория в Пало-Альто (Xerox PARC). **Приблизительный период разработки: 1970-1973.**

**1974** - первая реклама персонального компьютера в прессе. **Рекламируемый компьютер:** SCELBI (Scientific, ELectronic, and Biological - «научный, электронный и биологический»). **Разработчик:** SCELBI Computer Consulting, Милфорд (Коннектикут).

Реклама появилась в марте 1974 года в журнале «QST».

**1974** - первый выставленный на продажу комплект для сборки персонального компьютера. **Название:** Mark-8.

**Разработчик:** Джонатан Титус (Jonathan Titus). **Приблизительный период разработки: 1973-1974.**

**1975 -** первый серийно произведенный и выставленный на продажу персональный компьютер (в комплекте для сборки и собранный). Название: Аltair 8800.

Разработчики: Эдвард Робертс (Edward Roberts), Вильям Ятес (William Yates) и Джим Байби (Jim Bybee).

**Приблизительный период разработки: 1973-1974. Краткое описание:** Первый Altair использовал процессор Intel 8080 и 4 Кбайт памяти. По заказу Эдварда Робертса из компании MITS, распространяющей компьютер, Билл Гейтс и ПольАллен написали интерпретатор языка Бейсик, втиснув его в имеющиеся 4 Кбайт (этим до сих пор гордится Б. Гейтс). Так начиналась софтверная компания Microsoft...

**1975-** первый интегрированный текстово-графический дисплей. Первая реализация гипертекста, связей и узлов ветвления.

**Разработчики:** Дуглас Энгельбарт (Douglas Engelbart) и Исследовательский центр аугментации (Augmentation Research Center). **Приблизительный период разработки: 1962-1975.**

**1975** - первый персональный компьютер IBM (IBM Portable Computer). **Название:** IBM 5100. **Разработчик:** IBM. **Приблизительный период разработки:** 1973-1975 (продажа и маркетинг этого устройства были неудачны).

**Краткое описание:** Портативный компьютер с ленточным устройством ввода/ вывода и крошечным дисплеем. Это IBM 5100- один из самих первых персональных компьютеров.

IBM 5100 Portable Computer был первой (и неудачной) попыткой IBM сформировать персональный компьютер в конце 1974 года. Он весил около 23 кг и стоил около 10000 долларов. У компьютера были встроенный ленточный накопитель, маленький экран и возможность управления программами на Бейсике или APL (языке программирования, созданном IBM). IBM использовала собственные комплектующие и не полагалась на микропроцессор Intel, в отличие от следующих, более успешных моделей.

Монитор отображал16 строк по 64 символа в каждой, память расширялась до 64 Кбайт, и ленточное устройство использовало стандартную музыкальную кассету, которая сохраняла приблизительно 200 Кбайт данных.

Компьютер разрабатывался для использования в малом бизнесе, но высокая стоимость, недостатки интерфейса и невозможность обмена данными с другими компьютерами ограничили его применение и не позволили стать широко используемым персональным компьютером.

**1976 -** первый чрезвычайно успешно продаваемый персональный компьютер. Название: Apple II.

**Разработчики:** СтивДжобс (Steve Jobs) и Стив Возняк (Steve Wozniak). **Приблизительный период разработки: 1974-1976.**

**Краткое описание**: первый компьютер Аррlе, собранный буквально на коленках, не слишком отличался от своих собратьев (Altair и другие). И только линия Apple II, выполненная на коммерческой основе, стала чрезвычайно популярна. Немного позже появились Аррlе III и Lisa, а только затем - Macintosh, вышедший как Мас 128К (со всеми новинками, приписываемыми фирмеАрр1e как первооткрывателю). Apple II имел 48 Кбайт памяти и S.O.S. (Sophisticated Operating System - «замысловатая операционная система»); он создал тенденцию всеобщей компьютеризации и породил фанатизм, который мешает адекватному восприятию компьютеров этой компании.

**1981-** первый успешно продаваемый персональный компьютер IBM. **Название:** IBM PC. **Разработчик:** IBM. **Приблизительный период разработки: 1978-1981.**

**Краткое описание**: 0ригинальный PC - это модель 1983 года с 640 Кбайт оперативной памяти, но самые ранние модели могли иметь только 64 Кбайт на материнской плате. Этот специфический PC имеет два пятидюймовых дисковода для гибких дискет на 360 Кбайт, один из них фирмы IBM, а другой - от некой третьей фирмы . Потребляет всего 63,5 Вт. Зеленый экран монитора (нет переключателя «вкл./выкл.») и «кликающая» клавиатура с небольшими клавишами Shift и Return. Что ЭТО могло делать? Не много, но посмотрите, куда это привело...

IBM представила Personal Computer (PC), или персональный компьютер (ПК), 12 августа 1981 года. В то время большинство компьютеров все еще были 8-разрядными и могли обрабатывать 8 бит информации за такт. IBM революционизировала компьютерную индустрию, выйдя на рынок с персональным компьютером, базирующемся на процессоре Intel 8088, совместимом с компьютерами на 8-разрядных процессорах Intel, но обрабатывающем до 16 бит информации за такт (то есть он был 16-разрядным). PC показал пример расширяемой архитектуры, известной как «открытая архитектура», которая дала возможность пользователям добавлять новые компоненты к их компьютерам без замены целого устройства.

Первоначально IBM PC (модель 5150) приходил с 16 Кбайт стандартной оперативной памяти (микросхемы9х16 Кбит), расширяемой до 64 Кбайт. на материнской плате (зарезервированы еще три банка) и до 540 Кбайт возможного общего количества памяти (не 640 Кбайт из-за аппаратной ошибки); имел одноцветный TTL-монитор (модель 5151), где зеленым по черному отображалось 25 строк по 80 символов и который подключался в АС-гнездо на блоке питания компьютера (63,5 Вт), так что не нуждался *в* собственном выключателе; монохромный графический адаптер с параллельным портом для принтера; последовательный порт; два места полной высоты для внешних устройств; гибкий дисковод, способный использовать односторонние и двухсторонние дискеты, с одинарной и удвоенной плотностью записи (емкостью 80-360 Кбайт). IBM PC-DOS v1.1 ограничивала плотность дискеты 8 секторами на дорожку, или 320 Кбайт дискового пространства, но уже в v2.0 это ограничение было снято (версия 1.0 была настолько примитивна, что ее практически невозможно было использовать, и вскоре она была заменена; Б. Гейтс еще не отошел от Бейсика). Второй параллельный порт, второй флоппи-дисковод на 360 Кбайт, цветной CGA-адаптер (без принтерного порта) и цветной монитор (модель 5152) поставлялись дополнительно.

Вторая версия IBM PC (с тем же номером модели) имела уже 64 Кбайт памяти (микросхемы 9х64 Кбит), расширяемой до 256 Кбайт, на материнской плате (также еще три свободных банка) при общем количестве 540 Кбайт, и получила название IBM Personal Computer. Благодаря возможной расширяемости и открытости архитектуры сторонние изготовители быстро наладили производство жестких дисков, которые добавили новые возможности для хранения программ и данных на IBM PC.

8 марта 1983 года, видимо, как подарок к Международному женскому дню, IBM выпустила персональный компьютер XT (сокращение от extended Technology), или PC/XT, или просто ХТ. Он комплектовался жестким диском на 10 мегабайт (MFM-технологии), памятью до 640 Кбайт и MS-DOS v2.1., которая поддерживала каталоги и подкаталоги. Один или два дисковода для пятидюймовых гибких дискет а позже жесткий диск на 20 Мбайт от фирмы Seagate (SТ-225), и низкая цена(1995 долларов) открыли новую эру использования персональных компьютеров. Шина расширения персонального компьютера XT содержала восемь слотов вместо старых пяти. Это дало пользователям большую гибкость в добавлении периферийных устройств. Машина была настолько популярна что многие изготовители начали копировать проект IBM.

Начиная с XT произошел взрыв в индустрии персональных компьютеров

Он стал возможен благодаря открытой архитектуре IBM PC и XT, ставшей промышленным стандартом.

**1981 -** первый успешно продаваемый переносной микрокомпьютер с — экраном, дисководами и сумкой для переноса (прообраз ноутбуков).

**Название**: Osborne 1. **Разработчик:** Osborne Computer Corp. **Приблизительный период разработки:** 1980-1981. **краткое описание:** Дисковод для пятидюймовых гибких дискет, крошечный экран (3,55 дюйма по горизонтали и 2,63 по вертикали), шаблон текстового процессора Wordstar на клавиатуре, аккумуляторные батареи и сумка для переноски. Что еще нужно любителям мобильных компьютеров!

Позже появилась модель IBM 5155 (Personal Portable Computer) - она, конечно, выглядит солиднее, все-таки brand name, но все же очень похоже. Изобретателями первого устройства, которое можно назвать компьютером, являются вовсе не американцы; первым персональным компьютером был вовсе не Macintosh и даже не IBM PC; а изобретение оконного интерфейса и мыши принадлежит не Apple.

Что касается советского лидерства в компьютерных технологиях, о чем спрашивают некоторые наши читатели, то его, конечно, не было, однако некоторое время нашей стране удавались сохранять паритет, до тех пор пока не началось массовое производство и повсеместное использование компьютеров. Да и сама история производства первых советских компьютеров хранит массу «темных» дел, свойственных разве что «звериному» капитализму (как нам его рисовали), но никак не «плановой» экономике. Из-за дрязг во «враждующих» министерствах были сорваны поставки необходимых комплектующих к первой БЭСМ, поэтому в серию была запущена «Стрела», которая была гораздо хуже. Дальше - больше: одно министерство выпускает, например, принтеры, другое - накопители на магнитных носителях, и оба - абсолютно не совместимые между собой компьютеры. В результате на одних компьютерах нет принтеров, а другие ими просто завалены, но работать практически невозможно, так как негде хранить информацию...

В результате «суперкомпьютер 'Эльбрус"», оказался на свалке, потому что ни одно учреждение не способно оплатить электроэнергию, необходимую для его работы (около 2 МВт).

## 2.2. МИКРОПРОЦЕССОР

У компьютера, как и у человека, внутри имеются необходимые жизненные органы. "Сердце и мозг" компьютера — его центральный процессор. С большой вероятностью можно утверждать, что у вашего компьютера внутри стоит именно процессор Intel, например, по имени Pentium. В нынешнем году произошло знаменательное событие — транзистору – 50 лет, а процессор отметил свое двадцатипятилетие.

Первый микропроцессор Intel был изобретен небольшой компанией Intel, нынче мировым лидером в производстве процессоров. Компания была учреждена в 1968 году дальновидными американцами Гордоном Муром и Робертом Нойсом. С первых дней Intel поставила перед собой уникальную цель: создать полупроводниковую память и начать ее промышленное производство. Цель в то время фантастическая, ведь эта память была раз в сто дороже применявшейся тогда памяти на магнитных сердечниках. Тем не менее основатели Intel были уверены, что малые габариты, низкое энергопотребление и высокая производительность убедят клиентов использовать новый тип памяти. С этой задачей компания справилась успешно: во всех современных компьютерах оперативная память (RAM) именно на полупроводниках.

История микропроцессорной техники началась в 1971 году, когда Intel получила от японской компании Busicom заказ на разработку набора микросхем для семейства программируемых калькуляторов. Проповедуемый в то время подход требовал разработки специализированных микросхем, отвечающих требованиям Busicorn и никаким другим. В соответствии с этим заказом для калькуляторов надо было разработать 16 разных микросхем.

Инженер Intel Тед Хофф отказался от такого решения и совместно с другими сотрудниками фирмы Стэном Мэйзором и Федерико Фэджини создал универсальное логическое устройство в виде микросхемы, которая пользовалась записанными в своей полупроводниковой памяти командами. Хофф предложил концепцию изделия и разработал его архитектуру, Мэйзор создал систему команд, а Фэджин спроектировал микросхему. Это процессорное устройство, входившее в набор из четырех микросхем, не только полностью соответствовало техническому заданию японской фирмы, но и без каких-либо специальных переделок могло использоваться во множестве других приборов. Через 25 лет, в 1996 году, имена троих изобретателей микропроцессоров будут внесены в список Национального зала славы изобретателей США и окажутся в одном ряду с именами братьев Райт и Томаса Эдисона. Осознав колоссальные возможности этого чипа, изобретатели стали убеждать руководство Intel выкупить права на микросхему у Busicom. Мур и Нойс быстро поняли, какие фантастические выгоды сулит чип, способный снабдить электронным интеллектом "тупые" машины, и предложили японцам 60 тысяч долларов за микросхему. На счастье Intel компания-заказчик находилась на грани банкротства и ей "до зарезу" нужны были эти деньги. Остается только гадать, что произошло бы, останься этот чип в Стране Восходящего Солнца. Вполне возможно, японцы подозревали о перспективах уплывающей из их рук разработки. Тогда, пожалуй, волна компьютеризации нахлынула бы не с Запада, а с Востока.

Тем не менее Его Величество Случай и Госпожа Удача вовремя подсуетились, и 15 ноября 1971 года на мировом рынке появляется микрокомпьютер Intel семейства 4004 (впрочем, название "микропроцессор" возникло позже). Чип размером с ноготь, содержащий: 2300 транзисторов, и стоимостью $200 обладал вычислительными возможностями самого первого электронного компьютера ENIAC — этот электронный монстр, построенный в 1946 году, занимал объем около тысячи кубометров и выполнял 60 000 операций в секунду. Вот так началась Великая Микропроцессорная Революция.

В 70-е годы изделие Intel 4004 и вдвое более производительный Intel 8008 (этот 8-разрядный процессор мог обрабатывать одновременно 8 бит информации), равно как и микропроцессоры других фирм, нашли применение в управляющих схемах различных устройств от автоматических светофоров до систем наведения ракет.

Однако речь о персональных компьютерах в то время, как говорится, "и близко не лежала". Основатель компании Digital Equipment Corp. Ken Олсон заявил в 1977 году: "Не вижу причин, чтобы кому-то понадобилось устанавливать компьютер у себя дома". И это было сказано уже после начала выпуска первых компьютеров Apple, построенных на микропроцессорах фирмы Motorola. Кстати, сейчас знаменитая корпорация DEC выпускает замечательные ПК.

Впрочем, этот момент наступил в 1981 году, когда корпорация IBM задумала создать свой PC (персональный компьютер), выбрав в качестве его "сердца" микропроцессор Intel 8088. К тому моменту Intel выпустила уже три 8-разрядных процессора: 8008, 8080, 8088 и один 16-разрядный 8086. Проект IBM PC был окутан такой тайной, что участвовавшие в нем сотрудники Intel были лишены возможности даже взглянуть на PC.

Сотрудничество с IBM означало кардинальный поворот как для Intel, так и для истории электроники. Однако подлинное значение этого события удалось оценить по достоинству гораздо позже. В те времена объем производства считался большим, если достигал 10 000 единиц продукции в год. Кто же мог предположить, что масштаб производства ПК вскоре возрастет до десятков миллионов ежегодно?

Благодаря IBM, маховик тотальной компьютеризации завертелся. Он набрал еще большие обороты, когда в 1982 году на рынке появилась IBM PC AT на мощном процессоре 80286, способном за 45 секунд прочесть всю Британскую Энциклопедию (для сравнения, Pentium проделывает эту операцию менее чем за секунду). Начатое 15 лет назад победное шествие "писюков" по миру уже ничто не могло остановить.

За 286-м в 1985 году последовал 386-й. Он имел новую 32-разрядную структуру (за один такт обрабатывалось 32 бита информации). содержал 275 000 транзисторов, фантастическое для той поры число. Первый ПК на основе Intel 386 был выпущен фирмой Compaq и назывался Deskpro 386. Новый процессор был настолько удачен и популярен, что подвигнул другие фирмы к выпуску аналогичных процессоров для персональных компьютеров. Так у Intel появились конкуренты.

В 1989 году был выпущен еще более мощный процессор i486, в 1993 — первая модель непрерывно совершенствующегося Pentium, ознаменовавшего собой новую веху в истории как Intel, так и микропроцессоров. Эти процессоры широко применяются в домашних компьютерах по сей день. В ноябре 1995 года на рынке появился сверхмощный (еще не одомашненный) Pentium Pro.

Очередная революция запланирована на следующий год, когда в существующие процессоры Pentium и Pentium Pro будет внедрена технология ММХ, включающая расширенный набор команд, позволяющий гораздо эффективнее работать с мультимедиа-информацией, и в первую очередь с трехмерной графикой. Важнейшее направление распространения этих процессоров — домашние компьютеры. Появились также микропроцессоры-ускорители Over Drive, предназначенные для модернизации компьютеров с устаревшими процессорами. А сегодня на мировом конвейере - компьютеры на базе процессора Pentium III.

Микропроцессор вашего компьютера работает беззвучно. Можете снять корпус компьютера и заглянуть внутрь. Процессора вы, скорее всего, не увидите, так как он скрыт от посторонних глаз радиатором или вентилятором охлаждения. Однако независимо от модели и места сборки вашего ПК внутри его непременно бьется невидимое и неслышимое "электронное сердце", которому уже четверть века.

## 2.3. ПРОЦЕССОР PENTIUM II

### 2.3.1. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ

Наиболее высокопроизводительный процессор, сочетающий мощность процессора Pentium Pro с возможностями технологии MMX - процессор Pentium II с тактовой частотой 266 МГц, согласно стандартным эталонным тестам, обеспечивает повышение производительности от 1.6x до 2x по сравнению с процессором Pentium-200 МГц, и более, чем в 2 раза при оценке с помощью мультимедийных тестов.

Как и процессор Pentium Pro, процессор Pentium II использует архитектуру двойной независимой шины, повышающую пропускную способность и производительность.

Использует новую технологию корпусов - картридж с односторонним контактом (Single Edge Contact - S.E.C.) Оптимизирован для работы с 32-разрядными приложениями и операционными системами. Имеет - 32 Kб (16K/16K) неблокируемой кэш первого уровня и 512Kб общей неблокируемой кэш второго уровня.

Для масштабируемых систем обеспечивает поддержку двух процессоров и до 64 Гб физической памяти. Высокая интеграция данных и надежность обеспечивается системной шиной с ECC, анализом отказов, функцией восстановления и проверкой функциональной избыточности.

### 2.3.2. ОСОБЕННОСТИ

В процессоре Pentium II соединены лучшие свойства процессоров Intel: производительность процессора Pentium Pro, достигнутая с помощью использования метода динамического исполнения, и возможности технологии MMX, обеспечивающей новый уровень производительности пользователям ПК.

Процессор Pentium II имеет дополнительные возможности работы с бизнес приложениями с интенсивным использованием средств связи, мультимедиа и Internet. Программы, разработанные для технологии Intel MMX, обеспечивают полноэкранное живое видео, расширенную цветовую гамму, реалистичную графику и другие возможности мультимедиа. В системы на базе процессоров Pentium II включены новые функции, упрощающие управление системой и снижающие совокупную стоимость владения ПК как в малом, так и в большом бизнесе.

### 2.3.3. ОПИСАНИЕ

Семейство процессоров Intel Pentium II включает процессоры с тактовыми частотами 233 и 266 МГц для настольных ПК, рабочих станций и серверов и с тактовой частотой 300 МГц для рабочих станций. Все они совместимы по кодам с предыдущими поколениями процессоров Intel. Процессоры Pentium II обеспечивают максимальную производительность приложений при работе в оперативных системах Windows 95, Windows NT и UNIX. Процессор Pentium II содержит 7.5 млн транзисторов и производит с по 0.35 мкм технологии с использованием процесса CMOS. Процессор выпускается в корпусе с односторонним контактом (Single Edge Contact), обеспечивающем простоту установки и гибкую архитектуру системной платы.

Существенное увеличение производительности процессоров Pentium II, по сравнению с предыдущими процессорами архитектуры Intel, основано на сочетании технологии процессора Pentium Pro с технологией Intel MMX. Результатом является более высокая производительность приложений и дополнительные возможности при работе с программами, использующими преимущества технологии MMX.

### 2.3.4. ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛНЕНИЯ

Множественное предсказание ветвлений: предсказывает направления ветвлений программы, увеличивая загруженность процессора.

Анализ потока данных: в результате анализа зависимости инструкций друг от друга процессор разрабатывает оптимизированный график их выполнения.

Спекулятивное исполнение: исполняет инструкции в соответствии с оптимизированным графиком (спекулятивно), обеспечивая загруженность блоков суперскалярного исполнения и повышая общую производительность.

### 2.3.5. ТЕХНОЛОГИЯ MMX

Технология MMX содержит новые инструкции и типы данных, позволяющие достигать новых уровней производительности. Технологи MMX представляет собой набор базовых целочисленных инструкций общего назначения, которые могут быть легко использованы в мультимедийных и коммуникационных приложениях.

Основные особенности технологии MMX:

* использование метода обработки множественных данных в одной инструкции (Single Instruction, Multiple Data - SIMD);
* 57 новых инструкций;
* восемь 64-разрядных регистров;
* четыре новых типа данных;
* другие возможности.

Высокопроизводительная архитектура двойной независимой шины (системная шина и шина кэш) обеспечивает повышение пропускной способности и производительности, а также масштабируемость при использовании будущих технологий. Системная шина поддерживает множественные транзакции, что повышает пропускную способность. Она обеспечивает поддержку до двух процессоров, что позволяет получить недорогое решение, обеспечивающее существенное повышение производительности многозадачных операционных систем и приложений. 512 Kб. общей неблокируемой кэш-памяти второго уровня повышают производительность, снижая среднее время доступа к памяти и обеспечивая быстрый доступ к используемым инструкциями и данным. Производительность повышается и за счет использования выделенной 64-разрядной шины кэш-памяти. Тактовая частота шины кэш второго уровня определяется тактовой частотой процессора. Так, если частота процессора составляет 266 МГц, то частота шины кэш равна 133 МГц, что вдвое больше скорости доступа к кэш процессора Pentium. Для будущих процессоров Pentium II планируется использовать шины кэш с ECC. Процессор имеет также раздельные кэш первого уровня (16К/16К), каждая из которых вдвое больше объема кэш процессора Pentium Pro. Конвейерный блок вычислений с плавающей запятой (FPU) поддерживает определенные стандартом IEEE 754 32- и 64-разрядные форматы данных, а также формат 80-bit. При работе с тактовой частотой 300 МГц блок выполняет более 300 млн инструкций с плавающей запятой в минуту (MFLOPS).

Защита по четности сигналов адресации/запроса и ответа системной шины с возможностью повторения обеспечивает высокую надежность и интеграцию данных.

ECC (Error Correction Code) позволяет корректировать 1-битные и выявлять 2-битные ошибки системной шины.

Процессор Pentium II также имеет несколько функций тестирования и контроля производительности. Это: Встроенный Self Test (BIST) обеспечивает единичное константное восстановление ошибок микрокода и больших логических устройств, а также тестирование кэш инструкций, кэш данных, буферов Translation Lookaside (TLB) и ROM.

Порт доступа к стандартному тесту IEEE 1149.1 и механизм сканирования границ позволяют производить тестирование процессора Pentium II и соединений системы с помощью стандартного интерфейса. Встроенные счетчики производительности обеспечивают управление производительностью и подсчет событий.

## 2.4. ОЧЕРЕДНОЙ ПРЫЖОК В БУДУЩЕЕ

Законы существуют не для того, чтобы их нарушать. Однако если недавно анонсированные проекты фирм Intel и IBM воплотятся в жизнь и подтвердят обещанное, один из старейших в компьютерной индустрии законов придется по крайней мере корректировать. Речь идет о законе Мура, получившем свое название по имени основателя корпорации Intel Гордона Мура, провозгласившего, что мощность процессоров будет удваиваться каждые полтора-два года. Это предсказание, сделанное в 1965 г., сбывается на удивление точно.

Тем не менее новый тип памяти, предложенный Intel, и новый процесс разработки микросхем от IBM могут внести коррективы в этот график эволюции. Компания Intel объявила о создании флэш-памяти нового типа, способной хранить в два раза больше данных при том же размере кристалла, что и раньше, а IBM обнародовала метод использования меди для уменьшения размеров микросхем и увеличения их производительности. Конкуренты заявляют, что новые технологии дадут лишь кратковременный толчок в развитии. Однако этим они лишь свидетельствуют, что «архитектура кристаллов и технологический процесс совершенствуются сегодня быстрее, чем когда-либо ранее», — говорит Натан Бруквуд, аналитик по полупроводниковым приборам компании DatatjLiest. Калифорния.

Означает ли это, что мы находимся на пороге «золотого века» технологий микросхем? Возможно.

В конце 1998 года компания IBM бросила вызов закону Мура, объявив о новом производственном процессе с использованием меди, благодаря которому достигается большая компактность, возрастает производительность, снижается себестоимость процессоров и интегральных микросхем.

Вероятнее всего, к 2003 г. в большинстве массовых моделей микросхем будут использоваться медные проводники.

Сложно писать о современной компьютерной технике. Описывая технические характеристики самой последней модели компьютера необходимо помнить что через 1 год эта модель уже устареет морально а через два года необходимо будет задуматься об обновлении ее компонентов.

Опубликованная в прессе в 1997 году прогнозная программа на 1998 год по выпуска в продажу процессоров нового поколения приводила приблизительные сроки реализации возможных проектов ведущих производителей микропроцессоров до 2000 года. Вот выдержки из нее:

*1999-2000 гг.*

***• AMD:*** *500-МГц K7, Slot А (сродни Intel Slot 1)*

***• Cyrix:*** *новое, более скоростное ядро кристалла*

***• Intel;*** *последователь Pentium II с частотой около 600 МГц («Wil-lamette»), 800-МГц процессор («Merced») для серверов/рабочих станций, «медные» микросхемы*

Сравните теперь ее с самой «свежей» информацией компьютерной прессы 1999 года:

«...самая острая конкуренция ожидает Pentium III, на рынке настольных ПК. АМD вслед за К6-2 выпустившая новые процессоры К6-3. АМD обещает к середине года выпустить процессор К7, где будет кардинально увеличена производительность с плавающей запятой, а также расширить векторные команды 3Dnow!... ...Рынок процессоров меняется очень быстро, и к осени перед нами предстанет абсолютно новая расстановка сил....»

(«ComputerWorld Россия» №18 18/05/1999 год).

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Он родился в нашем веке. Удивительно, но о точной дате появления на свет ведутся споры, хотя, честно говоря, не дата рождения волнует умы его поклонников и фанатиков, а фантастические возможности, вознесшие нашего героя на вершину славы.

Очень быстро Он научился говорить, считать и ходить. Но еще быстрее овладел игрой в шахматы. Правда, чемпионом мира так и не стал. Пока. По молодости лет.

Его феноменальные способности проявились уже в раннем детстве. В толстого увальня — поначалу — почти никто не верил, кроме самих родителей да нескольких ученых, одержимых идеей новой науки.

С учителями ему также повезло — они терпеливо вкладывали в ученика все что знали. Их старания не пропали даром. И если воспитанием Он явно не блещет (запросто может встать к даме спиной или перебить разговор громким возгласом), то уж по части знаний и широты их применения ему трудно найти равных.

Что тут поделаешь, но такова в наше время судьба лучших умов, и наш вундеркинд не исключение: долгое время работал на министерство обороны — сначала криптологом и баллистиком, затем участвовал в ядерных программах. И только публичное обсуждение его деятельности, затеянное учеными в середине 1945 года, позволило наконец распрощаться с «формой» и заняться решением мирных задач.

Он с легкостью овладевал самыми разнообразными профессиями: математик и художник, конструктор и авиадиспетчер, дизайнер и сталевар. Да и побывал везде: на северном полюсе и на вершинах высочайших пиков, на дне Марианской впадины и на : Луне, работал в Чернобыле и в глубоком вакууме открытого космоса. Его можно встретить в обычной квартире и индейском вигваме, на борту орбитальной станции и в глубоководном батискафе, в автомобиле и на ослике, вальсирующем на горной тропе.

Вот только хорошие стихи писать так и не научился. Ему никогда не понять радости весеннего рассвета, полета души, взрыва чувств, света глаз — всего того, что поэты называют вдохновением.

О нем можно говорить долго, не всегда — понятно и не часто — интересно. Я мечтаю иметь его на своём рабочем столе.

Он достоин наград, восхищения. Герой! Он Лицо Двадцатого Века. И, уверяю вас, его лицо не затеряется среди лиц века грядущего. Но его предки, его родители и учителя, его наставники и опекуны достойны гораздо большего —памяти людей. Вспомним их имена. И пусть не обидятся на меня те, кто не нашел себя или других достойных в моем скромном труде, в списке породивших и воспитавших - *Его Величество Компьютер.*

# ЛИТЕРАТУРА

1. Мир ПК, № 3 1998, «ПК завтрашнего дня»
2. Домашний компьютер, № 6 1996, «Краткий курс истории процессора Intel»
3. Computerworld Россия, № 8 1997, «Что такое ММХ»
4. Computerworld Россия, № 7 1999, «АМD выпускает К6-III»
5. Computerworld Россия, № 18 1999, «Векторная мода»
6. Computerworld Россия, № 46,47,48 1997 «Транзистору - 50»
7. Компьютерра, № 46 1996 «Кто был первым»
8. Компьютерра, № 37-38 1995 «Как арифмометр превратился в арифмометр счеты»
9. Компьютерра, № 46 1995 «Прообраз калькулятора изобрел учитель музыки»
10. Компьютерра, № 34 1995 «Арифмометр: из России с любовью»
11. Компьютерра, № 32 1995 «Суань-пан, сурабан: с древних времен до наших дней