

# Реферат

## По информатике на тему: «Древние вычислительные машины»

### Содержание

1. Введение
2. Периоды развития ВТ
  - 2.1 Домеханический период
    - 2.1.2. Счёт на пальцах
    - 2.1.3. Счёт на камнях
    - 2.1.4. Счёт на Абаке
    - 2.1.5. Палочки Нойера
  - 2.2. Механический период
    - 2.2.1. Машина Блеза Паскаля
    - 2.2.2. Машина Готфрида Лейбница
    - 2.2.3. Перфокарты Жаккарта
    - 2.2.4. Разностная машина Чарльза Бэббиджа
    - 2.2.5. Герман Холлерит
    - 2.2.6. Конрад Цузе
    - 2.2.7. Говард Айкен
  - 2.3. Электронно-вычислительный период
    - 2.3.1. Аналоговые Вычислительные Машины
      - 2.3.1.1. Достоинства АВМ
      - 2.3.1.2. Недостатки АВМ
    - 2.3.2. Электронные Вычислительные Машины
      - 2.3.2.1. Достоинства ЭВМ
      - 2.3.2.2. Недостатки ЭВМ

### 2.3.3. Поколения ЭВМ

2.3.3.1. I поколение

2.3.3.2. II поколение

2.3.3.3. III поколение

2.3.3.4. IV поколение

2.3.3.5. V поколение

## **Введение**

Во все времена людям нужно было считать. Поэтому люди использовали всевозможные аппараты и приспособления для счёта.

Знание истории развития вычислительной техники как основы компьютерной информатики – необходимый составной элемент компьютерной культуры.

Поэтому кратко рассмотрим историю ее становления с точки зрения сегодняшнего дня.

Основные этапы развития ВТ можно привязать к следующей хронологической шкале:

- домеханический - до 17 века

- механический – с середины 17 века

- электронно-вычислительный – с 90 годов до нашего времени

Эти этапы отличались друг от друга более совершенным строением вычислительных аппаратов. Рассмотрим более подробно каждый из этих этапов развития вычислительной техники.

### **Домеханический период**

#### **Счет на пальцах**

Счет на пальцах, несомненно, самый древний и наиболее простой способ вычисления. Обнаруженная в раскопках так называемая "вестоничья кость" с зарубками, оставленная древним человеком ещё 30 тыс. лет до нашей эры, позволяет историкам предположить, что уже тогда предки современного человека были знакомы с зачатками счета. У многих народов пальцы рук остаются инструментом счета и на более высоких ступенях развития.

К числу этих народов принадлежали и греки, сохраняющие счет на пальцах в качестве практического средства очень долгое время.

### **Счет на камнях**

Чтобы сделать процесс счета более удобным, первобытный человек начал использовать вместо пальцев небольшие камни. Он складывал из камней пирамиду и определял, сколько в ней камней, но если число велико, то подсчитать количество камней на глаз трудно. Поэтому он стал складывать из камней более мелкие пирамиды одинаковой величины, а из-за того что на руках десять пальцев, то пирамиду составляли именно десять камней.

### **Счет на Абаке**

Во времена древнейших культур человеку приходилось решать задачи, связанные с торговыми расчетами, с исчислением времени, с определением площади земельных участков и т.д. Рост объемов этих расчетов приводили даже к тому, что из одной страны в другую приглашались специально обученные люди, хорошо владевшие техникой арифметического счета. Поэтому рано или поздно должны были появиться устройства, облегчающие выполнение повседневных расчетов.

Так в Древней Греции и в Древнем Риме были созданы приспособления для счета, называемые абак (от греческого слова *abakion* – “дощечка, покрытая пылью”). Абак называют также римскими счетами. Вычисления на них проводились путем перемещения счетных костей и камешков (калькулей) в полосковых углублениях досок из бронзы, камня, слоновой кости, цветного стекла. В своей примитивной форме абак представлял собой дощечку (позднее он принял вид доски, разделенной на колонки перегородками). На ней проводились линии, разделявшие ее на колонки, а камешки раскладывались в эти колонки по тому же позиционному принципу, по которому кладется число на наши счеты. Эти счеты сохранились до эпохи Возрождения.

В странах Древнего Востока (Китай, Япония, Индокитай) существовали китайские счеты. На каждой нити или проволоке в этих счетах имелось по пять и по две костяшки. Счет осуществлялся единицами и пятерками.

В России для арифметических вычислений применялись русские счеты, появившиеся в 16 веке, но кое-где счеты можно встретить и сегодня.

### **Палочки Непера**

Первым устройством для выполнения умножения был набор деревянных брусков, известных как палочки Непера. Они были изобретены шотландцем Джоном Непером

(1550-1617гг.). На таком наборе из деревянных брусков была размещена таблица умножения. Кроме того, Джон Непер изобрел логарифмы.

### **Логарифмическая линейка**

Развитие приспособлений для счета шло в ногу с достижениями математики. Вскоре после открытия логарифмов в 1623 г. была изобретена логарифмическая линейка.

В 1654 г. Роберт Биссакар, а в 1657 г. независимо С. Патридж (Англия) разработали прямоугольную логарифмическую линейку - это счетный инструмент для упрощения вычислений, с помощью которого операции над числами заменяются операциями над логарифмами этих чисел. Конструкция линейки сохранилась в основном до наших дней.

Логарифмической линейки была суждена долгая жизнь: от 17 века до нашего времени. Вычисления с помощью логарифмической линейки производятся просто, быстро, но приближенно. И, следовательно, она не годится для точных, например финансовых, расчетов.

### **Механический период**

Эскиз механического тринадцатиразрядного суммирующего устройства с десятью колесами был разработан еще Леонардо да Винчи (1452— 1519). По этим чертежам в наши дни фирма IBM в целях рекламы построила работоспособную машину.

Первая механическая счетная машина была изготовлена в 1623 г. профессором математики Вильгельмом Шиккардом (1592—1636). В ней были механизированы операции сложения и вычитания, а умножение и деление выполнялось с элементами механизации. Но машина Шиккарда вскоре сгорела во время пожара. Поэтому биография механических вычислительных устройств ведется от суммирующей машины, изготовленной в 1642 г. Блезом Паскалем.

В 1673 г. другой великий математик Готфрид Лейбниц разработал счетное устройство, на котором уже можно было умножать и делить.

В 1880г. В.Т. Однер создает в России арифмометр с зубчаткой с переменным количеством зубцов, а в 1890 году налаживает массовый выпуск усовершенствованных арифмометров, которые в первой четверти 19-ого века были основными математическими машинами, нашедшими применение во всем мире. Их модернизация "Феликс" выпускалась в СССР до 50-х годов.

Мысль о создании автоматической вычислительной машины, которая бы работала без участия человека, впервые была высказана английским математиком Чарльзом Бэббиджем (1791—1864) в начале XIX в. В 1820—1822 гг. он построил машину, которая могла вычислять таблицы значений многочленов второго порядка.

### **Машина Блеза Паскаля**

Считается, что первую механическую машину, которая могла выполнять сложение и вычитание, изобрел в 1646г. молодой 18-летний французский математик и физик Блез Паскаль. Она называется "паскалина".

Формой своей машина напоминала длинный сундучок. Она была достаточно громоздка, имела несколько специальных рукояток, при помощи которых осуществлялось управление, имела ряд маленьких колес с зубьями. Первое колесо считало единицы, второе - десятки, третье – сотни и т.д. Сложение в машине Паскаля производится вращением колес вперед. Двигая их обратно, выполняется вычитание.

### **Машина Готфрида Лейбница**

Следующим шагом было изобретение машины, которая могла выполнять умножение и деление. Такую машину изобрел в 1671 г. немец Готфрид Лейбниц. Хотя машина Лейбница и была похожа на "Паскалину", она имела движущуюся часть и ручку, с помощью которой можно было крутить специальное колесо или цилиндры, расположенные внутри аппарата. Такой механизм позволил ускорить повторяющиеся операции сложения, необходимые для умножения. Само повторение тоже осуществлялось автоматически.

### **Перфокарты Жаккара**

Французский ткач и механик Жозеф Жаккар создал первый образец машины, управляемой введением в нее информацией. В 1802 г. он построил машину, которая облегчила процесс производства тканей со сложным узором. При изготовлении такой ткани нужно поднять или опустить каждую из ряда нитей. После этого ткацкий станок протягивает между поднятыми и пущенными нитями другую нить. Затем каждая из нитей опускается или поднимается в определенном порядке и станок снова пропускает через них нить. Этот процесс многократно повторяется до тех пор, пока не будет получена нужная длина ткани с узором. Для задания узора на ткани Жаккар использовал ряды отверстий на картах. Если применялось десять нитей, то в каждом ряду карты предусматривалось место для десяти отверстий. Карта закреплялась на станке в устройстве, которое могло обнаруживать отверстия на карте. Это устройство с помощью щупов проверяло каждый ряд отверстий на карте. Информация на карте управляла станком.

## **Разностная машина Чарльза Бэббиджа**

В 1822 г. англичанин Чарльз Бэббидж построил счетное устройство, которое назвал разностной машиной. В эту машину вводилась информация на картах. Для выполнения ряда математических операций в машине применялись цифровые колеса с зубьями. Десять лет спустя Бэббидж спроектировал другое счетное устройство, гораздо более совершенное, которое назвал аналитической машиной.

В первой половине XIX века английский математик Чарльз Бэббидж попытался построить универсальное вычислительное устройство - Аналитическую машину, которая должна была выполнять вычисления без участия человека. Для этого она должна была уметь выполнять программы, вводимые с помощью перфокарт (карт из плотной бумаги с информацией, наносимой с помощью отверстий, как в ткацких станках), и иметь "склад" для запоминания данных и промежуточных результатов (в современной терминологии - память). Бэббидж не смог довести до конца работу - она оказалась слишком сложной для техник того времени.

Друг Бэббиджа, графиня Ада Августа Лавлейс, показала, как можно использовать аналитическую машину для выполнения ряда конкретных вычислений. Чарльза Бэббиджа считают изобретателем компьютера, а Аду Лавлейс называют первым программистом компьютера. Даже один из компьютерных языков был официально назван в честь графини – ADA.

В 1985 г. сотрудники Музея науки в Лондоне решили выяснить наконец, возможно ли на самом деле построить вычислительную машину Бэббиджа. После нескольких лет напряженной работы старания увенчались успехом. В ноябре 1991 г. незадолго до двухсотлетия со дня рождения знаменитого изобретателя, разностная машина впервые произвела серьезные вычисления.

После смерти Бэббиджа умер и его сын, но перед этим он успел построить несколько миникопий разностной машины Бэббиджа и разослать их по всему миру, дабы увековечить эту машину. В октябре 1995 года одна из тех копий была продана на лондонском аукционе австралийскому музею электричества в Сиднее за \$200,000.

## **Герман Холлерит**

В конце XIX в. были созданы более сложные механические устройства. Самым важным из них было устройство, разработанное американцем Германом Холлеритом. Исключительность его заключалась в том, что в нем впервые была употреблена идея перфокарт и расчеты велись с помощью электрического тока. Это сочетание делало машину настолько работоспособной, что она получила широкое применение в своё время.

Например, при переписи населения в США, проведенной в 1890 г., Холлерит, с помощью своих машин, смог выполнить за три года то, что вручную делалось бы в течении семи лет, причем гораздо большим числом людей.

### **Конрад Цузе**

Лишь спустя 100 лет машина Бэбиджа привлекла внимание инженеров. В конце 30-х годов 20 века немецкий инженер Конрад Цузе разработал первую двоичную цифровую машину Z1. В ней широко использовались электромеханические реле, то есть механические переключатели, приводимые в действие электрическим током. В 1941 г. Конрад Цузе создал машину Z3, полностью управляемую с помощью программы.

### **Говард Айкен**

Большой толчок в развитии вычислительной техники дала вторая мировая война: американским военным понадобился компьютер.

В 1944 г. американец Говард Айкен на одном из предприятий фирмы IBM построил довольно мощную по тем временам вычислительную машину «Марк-1». В этой машине для представления чисел использовались механические элементы – счетные колеса, а для управления применялись электромеханические реле. Программа обработки данных вводилась с перфоленты. Размеры: 15 X 2,5 м., 750000 деталей. "Марк-1" мог перемножить два 23-х разрядных числа за 4 с.

### **Электронно-вычислительный период**

#### **Аналоговые вычислительные машины (АВМ)**

В АВМ все математические величины представляются как непрерывные значения каких-либо физических величин. Главным образом, в качестве машинной переменной выступает напряжение электрической цепи. Их изменения происходят по тем же законам, что и изменения заданных функций. В этих машинах используется метод математического моделирования (создается модель исследуемого объекта). Результаты решения выводятся в виде зависимостей электрических напряжений в функции времени на экран осциллографа или фиксируются измерительными приборами. Основным назначением АВМ является решение линейных и дифференцированных уравнений.

#### **Достоинства АВМ:**

высокая скорость решения задач, соизмеримая со скоростью прохождения электрического сигнала;  
простота конструкции АВМ;

лёгкость подготовки задачи к решению;  
наглядность протекания исследуемых процессов, возможность изменения параметров исследуемых процессов во время самого исследования.

#### **Недостатки АВМ:**

малая точность получаемых результатов (до 10%);  
алгоритмическая ограниченность решаемых задач;  
ручной ввод решаемой задачи в машину;  
большой объём задействованного оборудования, растущий с увеличением сложности задачи.

#### **Электронные вычислительные машины (ЭВМ)**

В отличие от АВМ, в ЭВМ числа представляются в виде последовательности цифр. В современных ЭВМ числа представляются в виде кодов двоичных эквивалентов, то есть в виде комбинаций 1 и 0. В ЭВМ осуществляется принцип программного управления. ЭВМ можно разделить на цифровые, электрифицированные и счётно-аналитические (перфорационные) вычислительные машины.

ЭВМ разделяются на большие ЭВМ, мини-ЭВМ и микро-ЭВМ. Они отличаются своей архитектурой, техническими, эксплуатационными и габаритно-весовыми характеристиками, областями применения.

#### **Достоинства ЭВМ:**

высокая точность вычислений;  
универсальность;  
автоматический ввод информации, необходимый для решения задачи;  
разнообразие задач, решаемых ЭВМ;  
независимость количества оборудования от сложности задачи.

#### **Недостатки ЭВМ:**

сложность подготовки задачи к решению (необходимость специальных знаний методов решения задач и программирования);  
недостаточная наглядность протекания процессов, сложность изменения параметров этих процессов;  
сложность структуры ЭВМ, эксплуатация и техническое обслуживание;  
требование специальной аппаратуры при работе с элементами реальной аппаратуры.  
Электронно-вычислительную технику принято делить на поколения. Смена поколений связаны со сменой элементной базы ЭВМ, с прогрессом электронной техники. Это всегда приводило к росту вычислительной мощности ЭВМ, т.е. быстродействия и объема памяти, а также происходили изменения в архитектуре ЭВМ, расширялся круг задач,



решаемых на ЭВМ, менялся способ взаимодействия между пользователем и компьютером. Можно выделить 4 основные поколения ЭВМ.

Деление компьютерной техники на поколения — весьма условная, нестрогая классификация по степени развития аппаратных и программных средств, а также способов общения с компьютером.

Идея делить машины на поколения вызвана к жизни тем, что за время короткой истории своего развития компьютерная техника проделала большую эволюцию, как в смысле элементной базы (лампы, транзисторы, микросхемы и др.), так и в смысле изменения её структуры, появления новых возможностей, расширения областей применения и характера использования.

### **I поколение**

Все ЭВМ I-го поколения были сделаны на основе электронных ламп, что делало их ненадежными - лампы приходилось часто менять. Эти компьютеры были огромными, неудобными и слишком дорогими машинами, которые могли приобрести только крупные корпорации и правительства. Лампы потребляли огромное количество электроэнергии и выделяли много тепла.

Притом для каждой машины использовался свой язык программирования. Набор команд был небольшой, схема арифметико-логического устройства и устройства управления достаточно проста, программное обеспечение практически отсутствовало. Показатели объема оперативной памяти и быстродействия были низкими. Для ввода-вывода использовались перфоленты, перфокарты, магнитные ленты и печатающие устройства, оперативные запоминающие устройства были реализованы на основе ртутных линий задержки электроннолучевых трубок.

Эти неудобства начали преодолевать путем интенсивной разработки средств автоматизации программирования, создания систем обслуживающих программ, упрощающих работу на машине и увеличивающих эффективность её использования. Это, в свою очередь, потребовало значительных изменений в структуре компьютеров, направленных на то, чтобы приблизить её к требованиям, возникшим из опыта эксплуатации компьютеров.

### **II поколение**

(1958-1964)

В 1958 г. в ЭВМ были применены полупроводниковые транзисторы, изобретённые в 1948 г. Уильямом Шокли, они были более надёжны, долговечны, малы, могли выполнить значительно более сложные вычисления, обладали большой оперативной памятью. 1 транзистор способен был заменить ~ 40 электронных ламп и работал с большей скоростью.

Во II-ом поколении компьютеров дискретные транзисторные логические элементы вытеснили электронные лампы. В качестве носителей информации использовались магнитные ленты ("БЭСМ-6", "Минск-2", "Урал-14") и магнитные сердечники, появились высокопроизводительные устройства для работы с магнитными лентами, магнитные барабаны и первые магнитные диски.

В качестве программного обеспечения стали использовать языки программирования высокого уровня, были написаны специальные трансляторы с этих языков на язык машинных команд. Для ускорения вычислений в этих машинах было реализовано некоторое перекрытие команд: последующая команда начинала выполняться до окончания предыдущей.

Появился широкий набор библиотечных программ для решения разнообразных математических задач. Появились мониторные системы, управляющие режимом трансляции и исполнения программ. Из мониторных систем в дальнейшем выросли современные операционные системы.

Машинам второго поколения была свойственна программная несовместимость, которая затрудняла организацию крупных информационных систем. Поэтому в середине 60-х годов наметился переход к созданию компьютеров, программно совместимых и построенных на микроэлектронной технологической базе.

### **III поколение**

(1964-1972)

В 1960 г. появились первые интегральные системы (ИС), которые получили широкое распространение в связи с малыми размерами, но громадными возможностями. ИС - это кремниевый кристалл, площадь которого примерно 10 мм<sup>2</sup>. 1 ИС способна заменить десятки тысяч транзисторов. 1 кристалл выполняет такую же работу, как и 30-ти тонный "Эниак". А компьютер с использованием ИС достигает производительности в 10 млн. операций в секунду.

В 1964 году, фирма IBM объявила о создании шести моделей семейства IBM 360 (System 360), ставших первыми компьютерами третьего поколения.

Машины третьего поколения — это семейства машин с единой архитектурой, т.е. программно совместимых. В качестве элементной базы в них используются интегральные схемы, которые также называются микросхемами.

Машины третьего поколения имеют развитые операционные системы. Они обладают возможностями мультипрограммирования, т.е. одновременного выполнения нескольких программ. Многие задачи управления памятью, устройствами и ресурсами стала брать на себя операционная система или же непосредственно сама машина.

Примеры машин третьего поколения — семейства IBM-360, IBM-370, ЕС ЭВМ (Единая система ЭВМ), СМ ЭВМ (Семейство малых ЭВМ) и др. Быстродействие машин внутри семейства изменяется от нескольких десятков тысяч до миллионов операций в секунду. Ёмкость оперативной памяти достигает нескольких сотен тысяч слов.

#### **IV поколение**

(с 1972 г. по настоящее время)

Четвёртое поколение — это теперешнее поколение компьютерной техники, разработанное после 1970 года.

Впервые стали применяться большие интегральные схемы (БИС), которые по мощности примерно соответствовали 1000 ИС. Это привело к снижению стоимости производства компьютеров. В 1980 г. центральный процессор небольшой ЭВМ оказалось возможным разместить на кристалле площадью 1/4 дюйма (0,635 см<sup>2</sup>). БИСы применялись уже в таких компьютерах, как “Иллиак”, “Эльбрус”, “Макинтош”. Быстродействие таких машин составляет тысячи миллионов операций в секунду. Ёмкость ОЗУ возросла до 500 млн. двоичных разрядов. В таких машинах одновременно выполняются несколько команд над несколькими наборами операндов.

С точки зрения структуры машины этого поколения представляют собой многопроцессорные и многомашинные комплексы, работающие на общую память и общее поле внешних устройств. Ёмкость оперативной памяти порядка 1 - 64 Мбайт.

Распространение персональных компьютеров к концу 70-х годов привело к некоторому снижению спроса на большие ЭВМ и мини-ЭВМ. Это стало предметом серьезного беспокойства фирмы IBM (International Business Machines Corporation) — ведущей компании по производству больших ЭВМ, и в 1979 г. фирма IBM решила попробовать свои силы на рынке персональных компьютеров, создав первые персональные компьютеры- IBM PC.

#### **Персональный компьютер.**

Персональный Компьютер, компьютер, специально созданный для работы в однопользовательском режиме. Появление персонального компьютера прямо связано с

рождением микрокомпьютера. Очень часто термины «персональный компьютер» и «микрокомпьютер» используются как синонимы.

ПК - настольный или портативный компьютер, который использует микропроцессор в качестве единственного центрального процессора, выполняющего все логические и арифметические операции. Эти компьютеры относят к вычислительным машинам четвертого и пятого поколения. Помимо ноутбуков, к переносным микрокомпьютерам относят и карманные компьютеры — палмтопы. Основными признаками ПК являются шинная организация системы, высокая стандартизация аппаратных и программных средств, ориентация на широкий круг потребителей.

#### Анатомия персонального компьютера:

С развитием полупроводниковой техники персональный компьютер, получив компактные электронные компоненты, увеличил свои способности вычислять и запоминать. А усовершенствование программного обеспечения облегчило работу с ЭВМ для лиц с весьма слабым представлением о компьютерной технике. Основные компоненты: плата памяти и дополнительное запоминающее устройство с произвольной выборкой (РАМ); главная панель с микропроцессором (центральным процессором) и местом для РАМ; интерфейс печатной платы; интерфейс платы дисководов; устройство дисковода (со шнуром), позволяющее считывать и записывать данные на магнитных дисках; съемные магнитные или гибкие диски для хранения информации вне компьютера; панель для ввода текста и данных.

#### **Какими должны быть ЭВМ V поколения.**

Сейчас ведутся интенсивные разработки ЭВМ V поколения. Разработка последующих поколений компьютеров производится на основе больших интегральных схем повышенной степени интеграции, использования оптоэлектронных принципов (лазеры, голография).

Ставятся совершенно другие задачи, нежели при разработке всех прежних ЭВМ. Если перед разработчиками ЭВМ с I по IV поколений стояли такие задачи, как увеличение производительности в области числовых расчётов, достижение большой ёмкости памяти, то основной задачей разработчиков ЭВМ V поколения является создание искусственного интеллекта машины (возможность делать логические выводы из представленных фактов), развитие "интеллектуализации" компьютеров - устранения барьера между человеком и компьютером. Компьютеры будут способны воспринимать информацию с рукописного или печатного текста, с бланков, с человеческого голоса, узнавать пользователя по голосу, осуществлять перевод с одного языка на другой. Это позволит общаться с ЭВМ всем пользователям, даже тем, кто не обладает специальными знаниями в этой области. ЭВМ будет помощником человеку во всех областях.