Титульный лист

Содержание

Введение

Глава 1

Глава 2

Заключение

Список литературы

Электронно-вычислительные машины прочно вошли во все сферы жизнедеятельности современного общества. К своему высокотехнологичному состоянию средства вычислительной техники шли путем долгой эволюции. Кратко об истории развития вычислительной техники можно прочесть в данной статье.

**История развития вычислительной техники**

Информатика как наука, включает в себя много направлений, в том числе и раздел, связанный с изучением вычислительной техники. История развития вычислительной техники насчитывает тысячи лет, с момента возникновения первых счетных палочек до современных высокотехнологичных компьютерных средств.

**Первые приспособления для счета**

Первыми устройствами для выполнения простых арифметических операций, известными исторической науке, были счеты. Так, среди культурных артефактов древнего мира – Египта, Вавилона, Греции, Рима, Китая можно найти специальный предмет, предназначенный для счета – абак. Абак представляет собой доску, на которой в специальных углублениях расположены небольшие камни. Современные варианты счетов, в виде бусин, нанизанных на проволоку, используются, и посей день для выполнения операций сложения и вычитания.

Рис. 1. Абак — приспособление для счета.



Для более сложных операций, таких как умножение, деление, возведение в степень, вычисление корней и логарифмов, были придуманы различные приспособления. Это логарифмические линейки и таблицы. Логарифмическая линейка была изобретена в 1622 году англичанином Уильямом Отредом, а первая таблица появилась в 1614 году и содержала значения тригонометрических функций.

**Механические устройства для вычислений**

Как техническое средство вычислительная техника берет начало от арифмометров – механических вычислительных устройств, выполняющих поразрядные операции умножения, деления, сложения и вычитания. Известны «Считающие часы», созданные немецким ученым Вильгельмом Шиккардом (1623 г.), «Паскалина» – изобретение французского механика Блеза Паскаля (1642 г.), «Ступенчатый вычислитель» Готфрида Вильгельма Лейбница (1673 г).

Рис. 2. Арифмометр.

Итогом механического периода вычислительных приборов стала разработка английского ученого Чарльза Беббиджа, ставшая прообразом современного компьютера. Задумка аналитической машины, представляла собой проект вычислительного устройства общего назначения, в котором в качестве носителя информации использовались перфокарты. Эта машина, хоть и не была построена при жизни ученого, послужила примером для создания современных компьютеров.

Следующей вехой в развитии вычислительных комплексов явилось использование электромеханических устройств. Первым представителем семейства электромеханических машин стал табулятор Холлерита, разработанный в 1887 г, позволявший автоматизировать и ускорить обработку статистической информации.

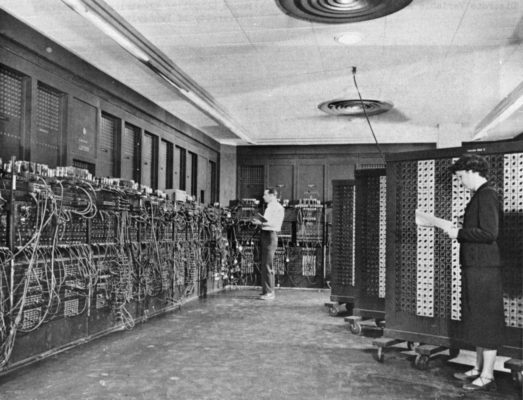
**Программируемые вычислители**

Результатом эволюции вычислительных устройств явилось создание электронной вычислительной машины в том виде, в котором мы привыкли ее сейчас видеть. Однако и ЭВМ прошли несколько этапов развития, связанных в первую очередь, с развитием электронной элементной базы:

* вакуумные лампы;
* полупроводниковые транзисторы;
* интегральные микросхемы;
* микропроцессоры.

К первому поколению вычислительных устройств, базирующемуся на лампах можно отнести ENIAC (США, 1946 г.), ЭВМ БСЭМ-2 (СССР, 1949 г.). Эти машины позволяли производить до 20 тысяч операций в секунду и в качестве устройства ввода использовали перфокарты. Огромные габариты и энергопотребление таких устройств обусловлено особенностями используемой элементной базы.

Самый первый компьютер под названием ENIAC, созданный в 1946 году имел массу более двадцати тонн и занимал огромное помещение площадью порядка 150 квадратных метров.

Рис. 2. ENIAC — первый компьютер на электронных лампах.

Следующий этап развития ЭВМ связан с изобретением полупроводникового транзистора — компактного и экономичного аналога электронной лампы. Быстродействие подобных устройств увеличилось уже до сотен тысяч операций в секунду, а их габариты и энергопотребление значительно снизилось. Что привело к более широкому распространению ЭВМ и упрощению взаимодействия с пользователем. Одним из представителей семейства полупроводниковых машин является ЭВМ БСЭМ-6 (СССР, 1959 г.)

Объединение транзисторных схем в отдельные интегральные микросхемы (ИМС) дало толчок третьему поколению компьютеров. Для этого этапа характерно дальнейшее увеличение производительности и снижение стоимости производства и эксплуатации. А также появление различных периферийных устройств, таких как накопители на магнитных дисках, дисплеи, графопостроители. Среди машин третьего поколения можно выделить IBM-360 (США) и ЕС ЭВМ (СССР).

В настоящее время все компьютеры относятся к четвертому поколению и основаны на использовании микропроцессоров — сверхбольших интегральных схем. Это первый тип компьютеров, который появился в розничной продаже.

Первые компьютеры — это профессия. До того как были созданы компьютерные устройства, компьютерами называли людей, занимавшихся выполнением сложных вычислений на арифмометрах. Как правило, этой профессией овладевали женщины, многие из которых затем с успехом работали программистами.

Подробнее: <https://obrazovaka.ru/informatika/istoriya-razvitiya-vychislitelnoy-tehniki-kratko-v-tablice.html>

История развития средств вычислительной техники. В истории ВТ можно выделить следующие четыре периода: - домеханический (период абака); - механический; - электромеханический; - электронный. В домеханический период использовались подсобные средства для счета и создавались таблицы, календари, устройства и приборы, облегчающие счет человеку. Вообще потребность в счете возникла у людей в давние времена. Вначале регистрация счета была довольно примитивной: счет либо осуществлялся на костяных или каменных орудиях труда, на которых делались зарубки, либо сводился к перекладыванию по определенным правилам камешков, костяшек, дощечек. В качестве математических приемов счисления уже в IV тысячелетии до н.э., надо полагать, применялась непозиционная (неоднозначная) система. А тысячу лет спустя появилась позиционная (шестидесятичная) система счисления. Первое свидетельство о средствах подсчета относится примерно к 3-тысячному году до н.э. Именно этим временем датируется найденная археологами вблизи местечка Вестаница в Чехии т.н. "вестаницкая кость" с зарубками. Тогда же месопотамские математики использовали табулированные величины (таблицы обратных величин, умножения, второй и третьей степени, квадратных и кубических корней), составлялись календарные расчеты астрономических явлений. В произведениях древнегреческих поэта Гомера и драматурга Аристофана, относящихся к V-IV вв. до н.э., упоминается о распространении пальцевого счета, который зародился, очевидно, ранее. Его до сих пор используют в ряде случаев биржевые маклеры. В середине I тысячелетия до н.э. были созданы древнейшие из вычислительных устройств: "саламинская доска" — на острове Саламин в Эгейском море, "абак" — в Древней Греции и Риме, а затем в Западной Европе, "суанпан" — в Китае, "серобян" — в Японии. Они представляли собой доски из бронзы, камня, дерева, слоновой кости, цветного стекла с полосковыми углублениями, в которых перемещались с целью вычисления кости или камешки (калькули). Эти счеты просуществовали до эпохи Возрождения. Выдающимся событием I тысячелетия н.э. было создание в IX в. "Арифметического трактата" узбекским ученым Мухаммедом бен Муса ал-Хорезми (Мухаммедом сыном Мусы из Хорезма). В XII в. трактат был переведен с арабского на латинский язык средневековой Европы. Европейцы впервые познакомились с десятичной системой счисления, пришедшей к арабам из Индии. Широко в мире стали известны четыре арифметические действия, а сами их правила долгое время назывались именем алХарезми — алхоризм, algorithmi, алгоритм. Это не могло не способствовать развитию средств вычислительной техники. В эпоху Возрождения появились канцелярские счеты, пришедшие в Европу с Востока. В начале XVII в. стало известно несколько их устройств. Одним из них были палочки Непера, позволявшие производить умножение. Другим было устройство, которое называется сейчас логарифмической линейкой. В России средства, облегчавшие вычисления, также были известны еще в давние времена. Так, при строительстве храмов в Киевской Руси применялись графики и специальные устройства для определения размеров и форм куполов, арок и других элементов архитектуры. В XVI в. здесь широко использовался "счет костьми" при измерении вотчинных и поместных владений, государственных земель, а также при подсчетах в торговле и артиллерии. Для облегчения налоговых счислений была создана т.н. "сошная арифметика", в которой соха принималась за единицу счета, a в дальнейшем — "дощатый счет" и конторские счеты. Механический период означал появление машин, в которых операции выполнялись механизмами, приводившимися в действие человеком. Уже во времена средневековья стали механически интерпретировать и воспроизводить функции человеческого мозга. Так, "мыслительная машина" средневекового богослова Луллия, дававшая ответы' на вопросы "сколько?", "когда?", "какой из двух?" и др.. представляла собой ПОПЫТКА механического воспроизведения самого процесса мышления человека. Вопросы и ответы в ней строились на основе таких характеристик, как грех, добродетель и т.п. Один из проектов механической вычислительной машины принадлежит выдающемуся художнику и мыслителю эпохи итальянского Возрождения Леонардо да Винчи (1452—1519 гг.). Он набросал эскиз тринадцатиразрядного суммирующего устройства с десятизубными колесами. Этот набросок был обнаружен в конце 60-х годов XX в. в архиве автора, хранящемся в Национальной библиотеке Мадрида. В соответствии с ним уже в наши дни американская фирма по производству компьютеров IBM в целях рекламы построила действующую машину. Первая счетная машина, о которой сохранились сведения, описана в 1623 г. немецким профессором В. Шиккардом. Нет точных данных, была ли она построена, но в начале 60-х гг. нашего века ее сконструировали по этим описаниям ученые Тюрингского университета. Операции сложения и вычитания осуществлялись в ней механически, а умножения и деления — с элементами механизации. Более известна машина французского математика, физика и философа Б. Паскаля. Молодой. 18- летний Паскаль, независимо от В. Шиккарда, в течение трех лет упорного труда (1641-1644) создал машину ("Паскалину"), которая могла суммировать. Он делал ее в помощь отцу — правительственному ревизору финансов. О ней ходили легенды и писали стихи. Весь высший свет стекался в Люксембургский дворец, чтобы посмотреть на удивительное изобретение. Его автор получил королевскую привилегию на изготовление и продажу своей машины. В настоящее время существует более 50 экземпляров машины Паскаля. Несколько ее моделей демонстрируется в одном из музеев Парижа. Вычислительную машину, с помощью которой можно было складывать, умножать и делить, изобрел знаменитый немецкий математик и философ Г. Лейбниц. В 1673 г. он представил ее в Академию наук в Париже. Немало вычислительных приборов было создано в России — М. В. Ломоносовьм, Е. Г. Кузнецовым (верстметр), Е. Якобсоном (девятиразрядная суммирующая машина) и др. Последний был механиком из Несвижа Минского воеводства. Его машина, датируемая не позднее 1770 г., хранится в музее им. М. В. Ломоцосова в Санкт-Петербурге. Конечно, первые машины были несовершенны. Дороговизна изготовления, частые поломки и сложность устройства препятствовали их широкому практическому применению. Они выпускались в одном или нескольких экземплярах. Массовое производство вычислительных машин впервые организовал К. Томас — основатель и руководитель двух парижских страховых обществ. В 1820 г. он построил вычислительную машину, в которой был использован принцип работы ступенчатого валика в машине Лейбница, и начал ее изготовление на рынок. Постепенно Томас совершенствовал свои машины. Так было положено начало счетному машиностроению. Изучив счетную машину Томаса, инженер Петербургской государственной экспедиции бумаг В. Т. Однер в 1873 г, построил знаменитый арифмометр. В 1896 г. на Нижегородской выставке эта машина была удостоена серебряной медали, а в 1900 г. на Всемирной выставке в Париже — золотой медали. Через три года на выставке в Чикаго она вновь отмечается высшей наградой. В России впервые в мире было организовано ее фабричное производство. Конструкция оказалась настолько удачной, что она по существу не менялась более 100 лет. Впоследствии в конструировании и совершенствовании арифмометров принимали участие многие ученые, в том числе и выдающийся русский ученый П. Л. Чебышев. В 1878 г. он сконструировал и построил оригинальную машину для выполнения сложения, а в 1882 г. — первую автоматическую вычислительную машину, принцип работы которой долгое время применялся в большинстве механических машин. Модель счетной машины Чебышева экспонировалась в 1913 г. на Всемирной выставке в Париже. В настоящее время она хранится в Парижском музее. Появилось несколько типов вычислительных машин, в т.ч. клавишные вычислительные машины. Они автоматически складывали, умножали и делили многозначные числа. Некоторые могли извлекать квадратные корни и выполнять другие арифметические операции. Дальнейшее совершенствование вычислительных машин привело к тому, что их стали соединять с пишущими механизмами. Так появились машины, которые печатали исходные данные и результаты вычислений. Производительность клавишных машин зависела от того, как быстро человек набирал числа на клавиатуре и нажимал на клавиши. Это одерживало скорость работы машин. Начались поиски ее повышения. В начале XIX в. англичанин М. Ж. Жаккарт изобрел принцип стандартных картонных прокладок с пробитыми отверстиями, который применил в ткацком деле. Эти прокладки несли на себе информацию, необходимую для управления работой станка. Они явились прототипом перфокарт. Решающий вклад в развитие вычислительной техники внес английский математик И. Бэббидж (1792—1871 гг.). Он разработал проект вычислительной машины, которая состояла из тех же узлов, что и современные компьютеры. В 1822 г. он построил небольшую рабочую модель аналитической машины, которая состояла из трех основных блоков: "склада" для хранения цифровой информации, "фабрики" для обработки информации и устройства управления. Однако попытка создания вычислительных машин такого типа окончилась тогда неудачей. Машина была технически сложной, а практической потребности в ней еще не было. Ч. Бэббидж опередил свое время. Его заслуги бесспорны. Он первым разработал принципы организации и создания вычислительных машин с программным управлением, в т.ч. принцип изменения программы вычислений в зависимости от их результатов. Кроме того, большой интерес вызвал и язык машины Бэббиджа, а именно разделение команд на команды пересылки и функциональные, возможность считывания информации, не допуская ее разрушения, и считывания с очисткой запоминающих данных регистра, что все еще представляет интерес для разработчиков современных ЭВМ, и др. Основные идеи, заключенные в конструкции аналитической машины Ч. Бэббиджа, были реализованы значительно позднее. С аналитической машиной Ч. Бэббиджа связано и зарождение программирования. Именно для нее создавались первые в мире программы. А первой программисткой была леди А. Лавлейс — дочь известного английского поэта Байрона. Она не только производила вычисления на машине Ч. Бэббиджа, но и заложила основы теоретического программирования, написав первый учебник по этому предмету. Важное теоретическое значение для последующего развития вычислительной техники имела в это время работа Дж. К. Максвелла "Динамическая теория поля" (1864—1865 гг.). В ней давалось точное определение электромагнитного поля. Вскоре Максвелл завершил создание электродинамической картины мира. Началась эра мировой электродинамики, породившая новый период в развитии вычислительной техники. Электромеханический период был связан с применением электроэнергии в конструкциях счетных механизмов. Машины электромеханического принципа действия характеризуются наличием электроаппаратуры, посредством которой работают все их механизмы. Разновидностью таких машин явились электромагнитные машины, в т.ч. релейные. В электромеханических машинах, как и в механических, основными физическими элементами были рычаги, колеса, валики, шестерен, а в релейных — 'электромагниты, реле, контактные устройства и т.д. Электрический ток стал применяться также для расшифровки информации, нанесенной на перфокарты, в машине, построенной в 1890 г. американским инженером, сыном немецкого эмигранта Г. Холлеритом (1860—1929 гг.). Им же была предложена и форма перфокарты. Она соответствовала размеру однодолларовой банкноты, находившейся в обращении в 1890 г., и равнялась 187 мм \* 83 мм. Работая в бюро по переписи населения, Холлерит использовал свою машину для обработки материалов массовых переписей. В 1896 г. он основал фирму по выпуску перфокарт и вычислительных (перфорационных) машин, которая позднее была преобразована в фирму IBM. Начало XX в. было отмечено бурным развитием электротехники. Немалый вклад в нее внесли ученые США (Д. Пауэрс сконструировал автоматический карточный перфоратор; В. Буш — дифференциальный анализатор, т.е. первую аналоговую вычислительную машину, способную моделировать системы дифференциальных уровней; Д. Штибиц — машину, основанную на двоичной системе счисления, и др.), Германии (К. Зюс, независимо от Д. Штибица, создал такую же машину; К. Цуге — универсальную цифровую вычислительную машину с программным управлением, и др.), России (А.Н.Крылов построил первый в мире дифференциальный анализатор непрерывного действия). В это же время появились выполненные Г.Эдисоном описание явления электронной эмиссии и А Тьюрингом — схемы абстрактной машины, а также разработанные К.Шенноном основные положения алгебры высказываний. Начинался новый период в истории вычислительной техники — электронный. Электронный период был ознаменован, прежде всего, созданием в 1946 г. первой в мире ЭВМ "Эниак" (Electronics Numerical Integrator and Computer)'. Ее построили ученые Пенсильванского университета (США). Она весила 30 т., занимала площадь, равную гаражу на два автомобиля, состояла из 18 тыс. вакуумных трубок, 1,5 тысячи реле и стоила по ценам того времени почти 2,8 млн. долларов. За одну секунду машина выполняла более 300 умножений многозначных чисел или 5,000 сложений. Эниак показала большие возможности, хотя и была громоздкой, этаким "монстром с непонятным характером", по сообщениям американской печати, и потребляла мощность в 150 квт, достаточную для работы нескольких сотен современных компактных компьютеров. Ныне машина Эниак находится в одном из музеев США. Анализ сильных и слабых сторон Эниак позволил американскому математику Дж. фон Нейману сформулировать основные принципы ЭВМ: - использование двоичной системы, - иерархическая организация памяти, - наличие арифметического устройства на основе схем, реализующих операцию сложения; - хранение программы, как и чисел, в памяти машины. "Компьютерная революция" в мире и поколения ПК. Появление Эниак отвечало потребностям растущей информатизации общества. Имеется в виду, прежде всего, увеличение темпов роста общей суммы знаний. Если до XIX в. она удваивалась каждые 50 лет, то с середины XX в. — каждые 5 лет, а после 1990 г. — на протяжении года; Далее, это абсолютный и относительный рост численности специалистов, занятых сбором, обработкой и передачей информации. Если в 1870 г., когда был уже известен проект машины И. Бэббиджа, они составляли менее 5% трудоспособного населения США, то в 40-х гг. XX в. — около 30%. Изучение функционирования электронных вычислительных средств, наряду с достижениями математики, информатики и физиологии нервной деятельности, в условиях растущих потребностей информационного обслуживания общества привели к возникновению кибернетики — науки об управлении в технических устройствах, живых организмах и человеческих организациях. Ее основные идеи и принципы были сформулированы в работе американского математика Н. Винера "Кибернетика или управление и связь в животном и машине", вышедшей в 1948 г. 3 . Все это предопределило "компьютерную революцию" в мире. Росло не только количество ЭВМ (только в США в 1954 г. их насчитывалось 100, в 1974 — 215 тыс., в 1994 — более 30 млн.), но и заметно изменялись их качественные характеристики: увеличивались быстрота действия и объем оперативной памяти, повышалась степень интеграции элементов, улучшались внешние устройства и архитектура ЭВМ. совершенствовались методы их использования. Происходила смена поколений ЭВМ — совокупности их типов и моделей, созданных на основе одних и тех же научных и технических принципов. Машины первого поколения (вторая половина 40-х — середина 50-х гг.), работавшие на электронных лампах, были очень больших размеров и могли выполнять небольшое количество элементарных операций. В бывшем СССР — это ЭВМ, созданные под руководством академика С. А. Лебедева, и прежде всего БЭСМ-1 — самая быстродействующая в то время машина в Европе; в Беларуси, на Минском заводе ЭВМ им. Г.К. Орджоникидзе, — серийная Минск-22 и др. Основными пользователями первых ЭВМ были инженеры-программисты, занимавшиеся сложными расчетами, а также ученые, работавшие в различных областях физики, и др. Программу выполнения действий и данные пробивали вручную на перфоленте или перфокартах, посредством которых эти сведения вводились в ЭВМ. Затем производили "отладку", в процессе которой выявлялись ошибки и перебивались перфокарты. Этот процесс тянулся неделями и месяцами. Когда все было выверено, машина за несколько минут выдавала результат счета. Машины второго поколения (конец 50-х — первая половина 60-х гг.), работавшие на транзисторах, были меньших размеров, более надежны в работе и могли выполнять до миллиона операций в секунду. Среди них — СТРЕЧ (США), АТЛАС (Англия), БЭСМ-6 (Россия); "Минск-32" (Беларусь) и др. БЭСМ-6 поставлялась на экспорт и оказалась "долгожительницей". Корректировку и выполнение программ на них производили операторы ЭВМ. Машины третьего поколения (вторая половина 60-х — 70-е гг.) уже были собраны на интегральных схемах. Это машины IBM-360 (фирмы International Business Mashine Corporation, США), а среди отечественных — серии ЕС (единой системы). Их мощность позволяли решать не только вычислительные, но и экономические задачи, когда приходилось вводить и выводить огромные объемы данных. Только на этих машинах стало возможным эффективно обрабатывать и нечисловую информацию, т.е. вести поиск, работать в режиме "вопрос-ответ", реализующем человеко-машинный диалог. Многопрограммный режим работы в сочетании с режимом разделения времени обеспечил взаимодействие таких машин с автоматизированными классами, оснащенными алфавитно-цифровыми дисплеями. А поскольку за различными дисплеями могли решаться различные задачи, программисты вновь получили доступ к машинам. Машины четвертого поколения (с 80-х гг.) в качестве элементной базы имели большие и сверхбольшие интегральные схемы (ILLIAC-4, ЕС-1060, 1065; "Эльбрус"-1,2 и др.). Их рекордная продуктивность (у ILLIAC-4 до 200 млн. операций в сек.) обеспечивала решение целого круга больших задач. ЭВМ стали объединяться в многомашинные комплексы и сети с использованием для этой цели телефонной кабельной и спутниковой связи. Тем самым пользователь получил доступ к различной информации большого объема. С другой стороны, успехи микроэлектроники привели к "новой революции" — микрокомпьютерной. Появились персональные компьютеры (ПК) — небольшие по размерам универсальные ЭВМ, предназначенные для индивидуального пользования и, в ряде случаев, не уступающие по своим характеристикам большим ЭВМ. Отцом микроЭВМ по праву считается американский инженер С. Джобс. Свою первую машину он построил вместе с С. Возняком в 1977 г. Она строилась в гараже на средства, вырученные Джобсом от продажи своего личного автомобиля "Фольксваген". Профессиональная карьера С. Джобса началась с момента основания им фирмы APPLE. Сразу же возникли и непредвиденные проблемы. Обнаружилось, что такое же название и очень похожий фирменный знак имеет рок-группа "Битлз". Возникла путаница, приведшая к судебным разбирательствам. Хотя они и стали неотъемлемой частью жизни Джобса, ему все же сопутствовала удача. Популярность разработанных его фирмой микрокомпьютеров Apple — Macintosh и Lisa — с каждым годом росла, и в первую очередь среди студентов, преподавателей и научных сотрудников американских университетов. И все же начало эпохи персональных компьютеров связано фирмой IBM. В 1981 г. она выпустила свой первый компьютер ЮМ РС (Personal Computer — персональный компьютер). Затем стала выпускать более современную модель на основе микропроцессора Intel 808i которая была названа ЮМ PC XT (буквы XT взяты из слова еХТга). 1984 г. она выпустила новую модель на основе Intel 80286 — IBM-28( которая стала называться ЮМ PC AT (Advanced Technology — передовая технология). IBM AT, хотя и была совместима аппаратно и программно с IBM XT, превосходила последнюю по производительности более чем в 10 раз и была способна хранить значительно больший объем информации. Вскоре на рынке появились компьютеры, совместимые с IBM AT, но с торговой маркой других фирм. Среди них оказались и отечественные ПК, в т.ч. ЕС-1840. 1841. 1842, 1849 и др. Во второй половине 80-х гг. были выпущены новые модели: IBM-386, способная реализовать сложные программы автоматизированного проектирования и искусственного интеллекта; PS/2 (Personal Sistem/2), аналогичная XT и AT; IBM-486, производительность которой была в 2-3 раза больше, чем у IBM-386. В 1994 г. появился Pentium (IBM586). Благодаря ему в Лондоне наконец-то удалось обыграть чемпиона мира по шахматам Гари Каспарова. А на горизонте уже предвиделись новые "гуманизированные" компьютеры — не просто более мощные, а и более компактные, удобные и безопасные. На пути к пятому поколению происходит поиск ЭВМ с высоким показателем отношения производительности машин к их себестоимости. При этом немалые надежды возлагаются на микроэлектронику с большой степенью интеграции и динамическую топографию. Разрабатываются "биокомпьютеры", реализующие принципы обработки и хранения информации, присущие живым организмам, "нейроком-пьютеры" — системы нечисловой информационно-логической обработки, различные ассоциативные запоминающие устройства. Мощная волна "микрокомпьютерной" революции приводит к быстрому решению и этих задач.

Таблица 4 - Этапы развития вычислительной техники

|  |  |
| --- | --- |
| *Этап* | *Время* |
| Ручной (абак, счеты) | 3 тыс. лет до Н.Э. |
| Механический  (арифмометр) | Конец XVII века |
| Электромеханический | Конец XIX века |
| Электронный (ЭВМ) | С середины XX века по наше время |

Таблица 5 - Поколения ЭВМ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Поколение* | *Годы* | *Элементная база* |
| Первое | 1950-1955 | Электронные лампы |
| Второе | 1955-1965 | Транзисторы |
| Третье | 1965-1980 | Интегральные  микросхемы |
| Четвертое - пятое | С 1980 до  настоящего времени | Микропроцессоры |

<http://psk68.ru/files/metod/uchebnik_Informatika/istoria.html>

<https://hist.bsu.by/images/stories/files/uch_materialy/do/muz/1/IT_Buzun/L8.pdf>

<http://www.kolomna-school7-ict.narod.ru/st10501.htm>

<https://obrazovaka.ru/informatika/istoriya-razvitiya-vychislitelnoy-tehniki-kratko-v-tablice.html>

<https://www.yaklass.ru/p/informatika/10-klass/arkhitektura-kompiutera-12640/etapy-razvitiia-vychislitelnoi-tekhniki-12511/re-52eed546-72e4-4013-9b5f-81b4269b53b2>

<https://prog-cpp.ru/comp-history/>

<https://znanio.ru/media/istoriya-razvitiya-vychislitelnoj-tehniki-2760433>