

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Кондыбаева Алида
ЮУП-181

Начальный этап развития вычислительной техники

- Все началось с идеи научить машину считать или хотя бы складывать многозначные целые числа. Еще около **1500** г. великий деятель эпохи Просвещения Леонардо да Винчи разработал эскиз **13**-разрядного суммирующего устройства, что явилось первой дошедшей до нас попыткой решить указанную задачу. Первую же действующую суммирующую машину построил в **1642** г. Блез Паскаль – знаменитый французский физик, математик, инженер. Его **8**-разрядная машина сохранилась до наших дней.

Блез Паскаль (1623 – 1662) и его счетная машина

- ▣ От замечательного курьеза, каким восприняли современники машину Паскаля, до создания практически полезного и широко используемого агрегата – арифмометра (механического вычислительного устройства, способного выполнять **4** арифметических действия) – прошло почти **250** лет. Уже в начале **XIX** века уровень развития ряда наук и областей практической деятельности (математики, механики, астрономии, инженерных наук, навигации и др.) был столь высок, что они настоятельнейшим образом требовали выполнения огромного объема вычислений, выходящих за пределы возможностей человека, не вооруженного соответствующей техникой. Над ее созданием и совершенствованием работали как выдающиеся ученые с мировой известностью, так и сотни людей, имена многих из которых до нас не дошли, посвятивших свою жизнь конструированию механических вычислительных устройств.

- Еще в **70**-х годах нашего века на полках магазинов стояли механические арифмометры и их “ближайшие родственники”, снабженные электрическим приводом – электромеханические клавишные вычислительные машины. Как это часто бывает, они довольно долго удивительным образом соседствовали с техникой совершенно иного уровня – автоматическими цифровыми вычислительными машинами (АЦВМ), которые в просторечии чаще называют ЭВМ (хотя, строго говоря, эти понятия не совсем совпадают). История АЦВМ восходит еще к первой половине прошлого века и связана с именем замечательного английского математика и инженера Чарльза Бэббиджа. Им в **1822** г. была спроектирована и почти **30** лет строилась и совершенствовалась машина, названная вначале “разностной”, а затем, после многочисленных усовершенствований проекта, “аналитической”. В “аналитическую” машину были заложены принципы, ставшие фундаментальными для вычислительной техники.

Чарльз Бэббидж (1792 – 1871) и его “аналитическая машина”

- ▣ Эти революционные идеи натолкнулись на невозможность их реализации на основе механической техники, ведь до появления первого электромотора оставалось почти полвека, а первой электронной радиолампы – почти век! Они настолько опередили свое время, что были в значительной мере забыты и переоткрыты в следующем столетии.
- ▣ Впервые автоматически действующие вычислительные устройства появились в середине **XX** века. Это стало возможным благодаря использованию наряду с механическими конструкциями электромеханических реле. Работы над релейными машинами начались в **30-е** годы и продолжались с переменным успехом до тех пор, пока в **1944** г. под руководством Говарда Айкена – американского математика и физика – на фирме **IBM (International Business Machines)** не была запущена машина “Марк-1”, впервые реализовавшая идеи Бэббиджа (хотя разработчики, по-видимому, не были с ними знакомы). Для представления чисел в ней были использованы механические элементы (счетные колеса), для управления – электромеханические. Одна из самых мощных релейных машин **РВМ-1** была в начале **50-х** годов построена в СССР под руководством Н. И. Бессонова; она выполняла до **20** умножений в секунду с достаточно длинными двоичными числами.

Поколения ЭВМ

- ▣ В истории вычислительной техники существует своеобразная периодизация ЭВМ по поколениям. В ее основу первоначально был положен физико-технологический принцип: машину относят к тому или иному поколению в зависимости от используемых в ней физических элементов или технологии их изготовления. Границы поколений во времени размыты, так как в одно и то же время выпускались машины совершенно разного уровня. Когда приводят даты, относящиеся к поколениям, то скорее всего имеют в виду период промышленного производства; проектирование велось существенно раньше, а встретить в эксплуатации весьма экзотические устройства можно и сегодня.

- В настоящее время физико-технологический принцип не является единственным при определении принадлежности той или иной ЭВМ к поколению. Следует считаться и с уровнем программного обеспечения, с быстродействием, другими факторами, основные из которых сведены в прилагаемую табл. **1**.
- Следует понимать, что разделение ЭВМ по поколениям весьма относительно. Первые ЭВМ, выпускавшиеся до начала **50**-х годов, были “штучными” изделиями, на которых отрабатывались основные принципы; нет особых оснований относить их к какому-либо поколению. Нет единодушия и при определении признаков пятого поколения. В середине **80**-х годов считалось, что основной признак этого (будущего) поколения – полновесная реализация принципов искусственного интеллекта. Эта задача оказалась значительно сложнее, чем виделось в то время, и ряд специалистов снижают планку требований к этому этапу (и даже утверждают, что он уже состоялся). В истории науки есть аналоги этого явления: так, после успешного запуска первых атомных электростанций в середине **50**-х годов ученые объявили, что запуск многократно более мощных, дающих дешевую энергию, экологически безопасных термоядерных станций, вот-вот произойдет; однако, они недооценили гигантские трудности на этом пути, так как термоядерных электростанций нет и по сей день.

Персональные компьютеры

- Подлинную революцию в вычислительной технике произвело создание микропроцессора. В **1971** г. компанией **“Intel”** (США) было создано устройство, реализующее на одной крошечной микросхеме функции процессора – центрального узла ЭВМ. Последствия этого оказались огромны не только для вычислительной техники, но и для научно-технического прогресса в целом. В области разработки ЭВМ первым таким последствием оказалось создание персональных компьютеров (ПК) -небольших и относительно недорогих ЭВМ, способных аккумулировать и усиливать интеллект своего персонального хозяина (впрочем, заметим, что как и всякое техническое средство, ПК способен и на обратный эффект – напрасно отнимать время и подавлять интеллект).

- ▣ Небольшие компьютеры, предназначенные для одного пользователя, который в каждый момент решает не более одной задачи, использовались в профессиональной деятельности уже в начале **70-х** годов. Восьмиразрядные микропроцессоры **i8080** и **Z80** в сочетании с операционной системой CP/M позволили создать ряд таких компьютеров, но тем не менее началом эры их массового появления стал **1976 г.**, когда появился знаменитый **“Apple”** (“Яблоко”), созданный молодыми американскими инженерами Стивом Возняком и Стивом Джобсом. За несколько лет было продано около **2** млн. экземпляров лишь этих ПК (особенно **“Apple-2”**), т.е. впервые в мировой практике компьютер стал устройством массового производства. Вскоре лидерство в этой области захватила фирма **IBM** – компьютерный гигант, представивший в **1981 г.** свой персональный компьютер **IBM PC (PC – persona computer)**. Его модели **PC XT (1983 г.)**, **PC AT (1984 г.)**, ПК с микропроцессором **Pentium** (начало **90-х** годов; содержит более **3** миллионов транзисторов!) стали, каждый в свое время, ведущими на мировом рынке ПК. В настоящее время производство ПК ведут десятки фирм (а комплектующие выпускают сотни фирм) по всему миру.

Классификация ЭВМ

- Место супер-ЭВМ в этой иерархии уже обсуждалось. Определить супер-ЭВМ можно лишь относительно: это самая мощная вычислительная система, существующая в соответствующий исторический период. В настоящее время наиболее известны мощные супер-ЭВМ **“Cray”** и **“IBM SP2”** (США). Модель **“Cray-3”**, выпускаемая с начала **90-х** годов на основе принципиально новых микроэлектронных технологий, является **16-процессорной** машиной с быстродействием более **10** млрд. операций в секунду (по другим данным **16**) над числами с **“плавающей точкой”** (т.е. длинными десятичными числами; такие операции гораздо более трудоемки, чем над целыми числами); в модели **CS 6400** число процессоров доведено до **64**. Супер-ЭВМ требуют особого температурного режима, зачастую водяного охлаждения (или даже охлаждения жидким азотом). Их производство по масштабам несопоставимо с производством компьютеров других классов (так, в **1995** г. корпорацией **“Cray”** было выпущено всего около **70** таких компьютеров).

- Большие ЭВМ более доступны, чем “супер”. Они также требуют специального помещения, иногда весьма немалого, поддержания жесткого температурного режима, высококвалифицированного обслуживания. Такую ЭВМ в **80-е** годы мог себе позволить завод, даже крупный вуз. Классическим примером служат выпускавшиеся еще недавно в США машины серии **IBM 370** и их отечественные аналоги ЕС ЭВМ. Большие ЭВМ используются для производства сложных научно-технических расчетов, математического моделирования, а также в качестве центральных машин в крупных автоматизированных системах управления. Впрочем, скорость прогресса в развитии вычислительной техники такова, что возможности больших ЭВМ конца **80-х** годов практически по всем параметрам перекрыты наиболее мощными “супер-мини” середины **90-х**. Несмотря на это, выпуск больших машин продолжается, хотя цена одной машины может составлять несколько десятков миллионов долларов.

- Мини-ЭВМ появились в начале **70-х** годов. Их традиционное использование -либо для управления технологическими процессами, либо в режиме разделения времени в качестве управляющей машины небольшой локальной сети. Мини-ЭВМ используются, в частности, для управления станками с ЧПУ, другим оборудованием. Среди них выделяются “супер-мини”, имеющие характеристики, сравнимые с характеристиками больших машин (например, в **80-х** годах таковыми считалось семейство **VAX-11** фирмы **DEC** и его отечественные аналоги – СМ **1700** и др.).
- Микро-ЭВМ обязаны своим появлением микропроцессорам. Среди них выделяют многопользовательские, оборудованные многими выносными терминалами и работающие в режиме разделения времени; встроенные, которые могут управлять станком, какой-либо подсистемой автомобиля или другого устройства (в том числе и военного назначения), будучи его малой частью. Эти встроенные устройства (их часто называют контроллерами) выполняются в виде небольших плат, не имеющих рядом привычных для пользователя компьютера внешних устройств.

Что впереди?

- ▣ В **90**-х годах микроэлектроника подошла к пределу, разрешенному физическими законами. Фантастически высока плотность упаковки компонентов в интегральных схемах и почти предельно велика возможная скорость их работы.
- ▣ В совершенствовании будущих ЭВМ видны два пути. На физическом уровне это переход к использованию иных физических принципов построения узлов ЭВМ – на основе оптоэлектроники, использующей оптические свойства материалов, на базе которых создаются процессор и оперативная память, и криогенной электроники, использующей сверхпроводящие материалы при очень низких температурах. На уровне совершенствования интеллектуальных способностей машин, отнюдь не всегда определяемых физическими принципами их конструкций, постоянно возникают новые результаты, опирающиеся на принципиально новые подходы к программированию. Уже сегодня ЭВМ выигрывает шахматные партии у чемпиона мира. а ведь совсем недавно это казалось совершенно невозможным. Создание новейших информационных технологий, систем искусственного интеллекта, баз знаний, экспертных систем продолжатся в **XXI** веке.

- ▣ Наконец, уже сегодня огромную роль играют сети ЭВМ, позволяющие разделить решение задачи между несколькими компьютерами. В недалеком будущем и сетевые технологии обработки информации станут, по-видимому, доминировать, существенно потеснив персональные компьютеры (точнее говоря, интегрировав их в себя).