

История компьютера тесно связана со стремлением человека автоматизировать большие объемы вычислений. Ведь даже самые простые арифметические операции с большими числами – сложная операция для человеческого мозга. По этой причине начиная с XVII века начали появляться различные счетные устройства (абак, логарифмическая линейка и т. д.). За последние полвека человечество достигло огромного прогресса в области проектирования и создания вычислительной техники. Актуальность изучения этапов развития компьютерной техники очень велика. Полное понимание процессов эволюции вычислительных машин приводит к получению знаний о современных тенденциях развития компьютерной техники и к тому же демонстрирует достоинства и недостатки современных моделей. Это значит, что изучение этапов развития вычислительной техники может позволить открыть возможность выделения приоритетных направлений развития компьютеров в целом. В этом уроке вы сможете понять, каким образом и по каким причинам происходила смена различных поколений вычислительных машин.

Основные признаки отличия поколений ЭВМ

Когда мы знакомы с такими понятиями, как быстродействие, внешние устройства, степень интеграции и т. д., нам легче понять, как проходила эволюция средств вычислительной техники. Одно поколение от другого отличают по ряду признаков. Основные признаки, которые отличают поколения друг от друга, – это элементная база, быстродействие, объем оперативной памяти, устройства ввода-вывода и внешней памяти и программное обеспечение. С каждым новым поколением меняется элементная база. К примеру, на смену **электронным лампам** 2-го поколения пришли полупроводниковые элементы – **транзисторы**. Их, в свою очередь, сменили **интегральные схемы** 3-го поколения. Затем появились **большие интегральные схемы** (БИС),

затем **сверхбольшие интегральные схемы (СБИС)**, которые имеют гораздо большую степень интеграции. При этом в каждом новом поколении по крайней мере на порядок увеличивается объем оперативной памяти и, соответственно, быстродействие компьютера. Появляются принципиально новые устройства ввода-вывода информации и совершенствуется программное обеспечение.

Поколение	Годы	Элементная база	Быстродействие	Объем ОП	Устройства ввода-вывода	Программное обеспечение	Примеры ЭВМ
I	с 1946	Электронная лампа	10-20 тыс. операций в 1с	2 Кбайт	Перфоленты перфокарты	Машинные коды	UNIVAC, МЭСМ БЭСМ, СТРЕЛА
II	с 1955	Транзистор	100-1000 тыс. операций в 1с.	2-32 Кбайт	Магнитная лента, магнитные барабаны	Алгоритмические языки, операционные системы	«Традиc» М-20 IBM – 701 БЭСМ-6
III	с 1966	Интегральная схема (ИС)	1-10 млн. операций в 1с.	64 Кбайт	Многотерминальные системы	Операционные системы	ЕС – 1030 IBM -360 БЭСМ-6
IV	с 1975	Большая интегральная схема (БИС)	1-100 млн. операций в 1с.	1-64 Мбайт	Сети ПЭВМ	Базы и банки данных	IBM -386 IBM -486 Корвет УКНЦ
V	с 90-х годов 20 в.	Сверхбольшая интегральная схема (СБИС)	Более 100 млн. операций в 1с.		Оптические и лазерные устройства	Экспертные системы	

Рис. 1. Поколения ЭВМ ([Источник](#))

Суперкомпьютеры

Для 5-го поколения компьютеров характерно появление суперкомпьютеров.

Существует специальная организация, именуемая **TOP 500**. Это проект по составлению рейтинга и описания 500 самых мощных компьютерных систем мира. Он был запущен в 1993 году. Проект публикует обновленный список суперкомпьютеров дважды в год – в июне и в ноябре.

На данный момент самым мощным компьютером по версии проекта ТОП-500 является проект суперкомпьютера петафлопсной (FLOPS (акроним от англ. Floating point

Operations Per Second) – величина, используемая для измерения производительности компьютеров, показывающая, сколько операций с плавающей запятой в секунду выполняет данная вычислительная система) производительности Sequoia (рис. 2), основанный на архитектуре Blue Gene/Q. Разработчиком его является компания IBM. Суперкомпьютер вступил в строй в июне 2012 года. Целью разработчиков стало достижение 20-петафлопсного рубежа в производительности, что в 20 раз превосходит лучшую систему 2009 года в списке ТОП-500 IBM Roadrunner.



Рис. 2. Часть суперкомпьютера Sequoia, основанного на архитектуре Blue Gene/Q ([Источник](#))

Первое поколение ЭВМ

Вернемся к первому поколению. Первое поколение обычно связывают с созданием в начале 40-х годов прошлого века первых ЭВМ. Так, в 1940 году под руководством Джона фон Неймана создана вычислительная машина **MANIAC** (**M**athematical **a**nalyzer, **n**umerical and **c**omputer, что в переводе с английского дословно означает «Математический анализатор, числовой интегратор и компьютер»). В 1944 году Говард Айкен сконструировал в Гарвардском университете АВМ (автоматическую вычислительную машину) «**Марк-1**». В 1946 году под руководством Джона Эккерта и Джона Моучли была создана

вычислительная машина **ENIAC** (**E**lectronic **n**umerical **i**ntegrator **a**nd **c**omputer) (Рис. 3), что в переводе с англ. дословно означает «Электронный числовой интегратор и компьютер»). В ней было 20 тысяч электронных ламп, ее быстродействие составляло 300 операций в секунду.

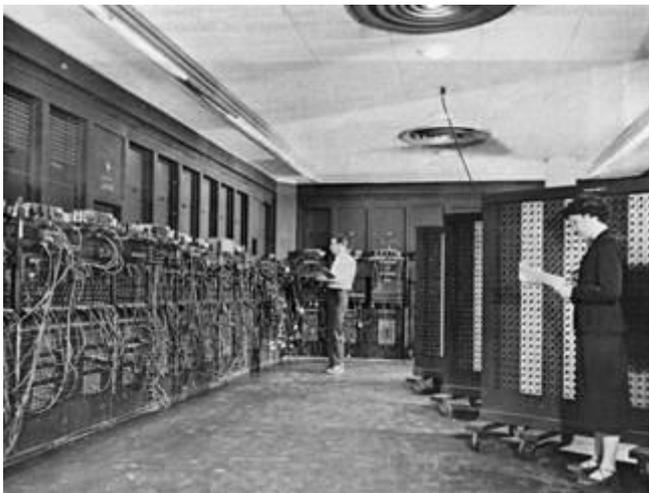


Рис. 3. ENIAC – первый электронный цифровой компьютер общего назначения ([Источник](#))

Первыми отечественными ЭВМ были Малая электронная счетная машина (**МЭСМ**) и Большая электронная счетная машина (**БЭСМ**) (Рис. 4), последняя занимала площадь в 100 м², состояла из 5 тысяч ламп и выполняла несколько тысяч операций в секунду. МЭСМ и БЭСМ были созданы группой ученых и конструкторов под руководством С.А. Лебедева, с именем которого связан важнейший этап в истории создания вычислительной техники. Быстродействие компьютеров первого поколения не превышало 2–3 тысячи операций в секунду. Для ввода информации использовался пульт управления. Ввод и вывод информации выполнялся также с помощью перфокарт и перфолент.



Рис. 4. Часть большой электронной счетной машины. 1952–53 гг.
([Источник](#))

Смена поколений ЭВМ

Во втором поколении сменилась элементная база и быстродействие увеличилось в 10 раз. В 1959 году была создана вычислительная машина М-20, также под руководством С.А. Лебедева. Она выполняла 20 тысяч операций в секунду и считалась в то время одной из самых быстродействующих в мире. Для ввода и вывода информации стали использовать магнитные ленты и магнитные диски.

В БЭСМ-6, принадлежавшей к третьему поколению, быстродействие составило уже 1 млн операций в секунду. В третьем поколении на смену пульту управления приходят дисплей и клавиатура. В то же время физические размеры вычислительных машин уменьшались. В начале 70-х годов фирма Intel разработала микропроцессор (Рис. 5), состоящий из 2250 транзисторов, размещенных в кристалле размером не больше шляпки гвоздя.

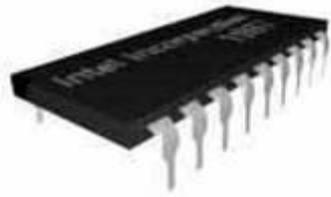


Рис. 5. Основной элемент вычислительных машин третьего поколения – интегральная схема ([Источник](#))

Персональный компьютер

Быстродействие компьютеров четвертого поколения достигало 100 млн операций в секунду. Не менее важно то, что компьютеры работали все более стабильно, становились все более и более надежными и более дешевыми. В начале 1975 года появился первый коммерчески распространяемый **персональный компьютер «Альтаир-8800»** (Рис. 6) (его оперативная память составляла всего 256 байт, клавиатура и экран отсутствовали, их приобретали отдельно).



Рис. 6. первый коммерчески распространяемый персональный компьютер «Альтаир-8800» ([Источник](#))

В 1981 году фирма IBM выпустила свой персональный компьютер (имевший уже 1 Мбайт памяти). В качестве стандартных носителей информации получили распространение гибкие магнитные диски. А в середине 80-х годов был разработан стандарт записи компакт-дисков.

Пятое поколение и интеллектуальный интерфейс

Переход к компьютерам пятого поколения предполагал переход к новым архитектурам, ориентированным на создание искусственного интеллекта. Считалось, что архитектура компьютеров пятого поколения будет содержать два основных блока. Один из них – собственно компьютер, в котором связь с пользователем осуществляет блок, называемый «интеллектуальным интерфейсом». Задача интерфейса – понять текст, написанный на естественном языке, или речь и изложенное таким образом условие задачи перевести в работающую программу.

В настоящий момент термин «пятое поколение» является неопределенным и применяется во многих смыслах, например при описании систем облачных вычислений.

Новые технические возможности вычислительной техники должны были расширить круг решаемых задач и позволить перейти к задачам создания искусственного интеллекта. В качестве одной из необходимых для создания искусственного интеллекта составляющих являются базы знаний (базы данных) по различным направлениям науки и техники. Для создания и использования баз данных требуется высокое быстродействие вычислительной системы и большой объем памяти. Универсальные компьютеры способны производить высокоскоростные вычисления, но не пригодны для выполнения с высокой скоростью операций сравнения и сортировки больших объемов записей, хранящихся обычно на магнитных дисках. Для создания программ, обеспечивающих заполнение, обновление баз данных и

работу с ними, были созданы специальные объектно-ориентированные и логические языки программирования, обеспечивающие наибольшие возможности по сравнению с обычными процедурными языками. Структура этих языков требует перехода от традиционной фон-неймановской архитектуры компьютера к архитектурам, учитывающим требования задач создания искусственного интеллекта.

На сегодняшний день производительность нового самого мощного суперкомпьютера в мире IBM Roadrunner (Рис. 7) составила 1,026 петафлопс.



Рис. 7. Суперкомпьютер IBM Roadrunner, расположенный в Лос-Аламосской национальной лаборатории в Нью-Мексико (США) ([Источник](#))

Список литературы

1. Босова Л.Л. Информатика и ИКТ: Учебник для 8 класса. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012
2. Босова Л.Л. Информатика: Рабочая тетрадь для 8 класса. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
3. Морозов, Юрий Михайлович. История и методология вычислительной техники [Электронный ресурс]: учебное

пособие / Ю.М. Морозов; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 5,4 Мб). – СПб., 2012.

4. Танненбаум Э. Архитектура компьютера. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 844 с.

Дополнительные рекомендованные ссылки на ресурсы сети Интернет

1. Интернет-сайт pchistory.narod.ru ([Источник](#))
2. Интернет-сайт encicl.narod.ru ([Источник](#))
3. Интернет-сайт istrasvvt.narod.ru ([Источник](#))

Домашнее задание

1. По каким признакам различают поколения ЭВМ?