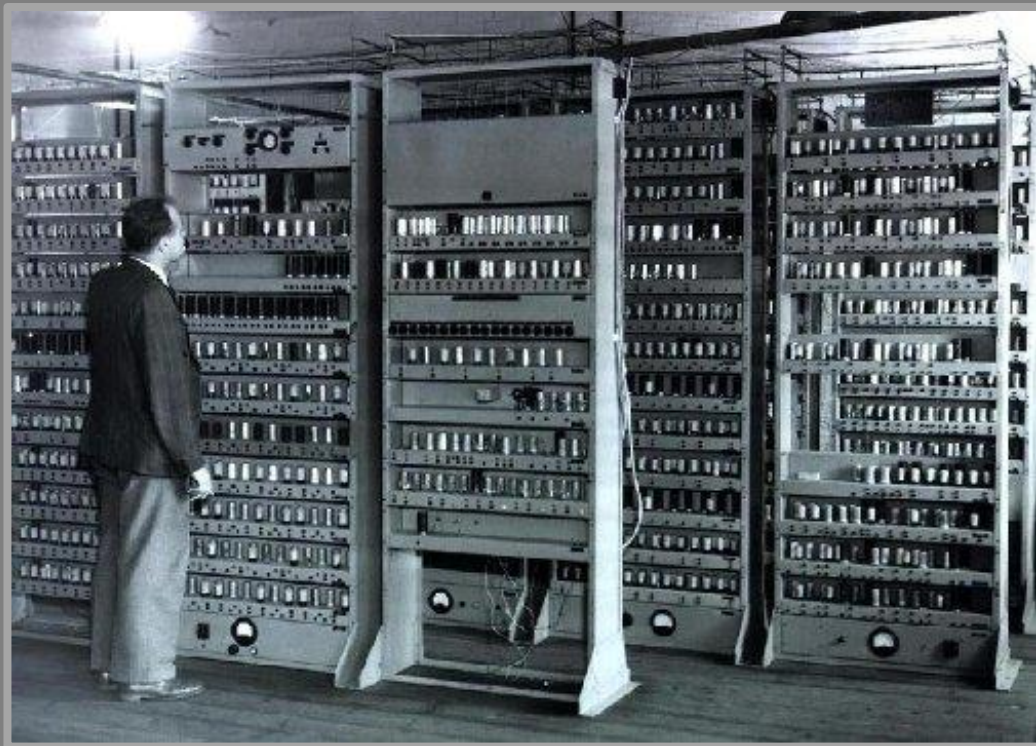
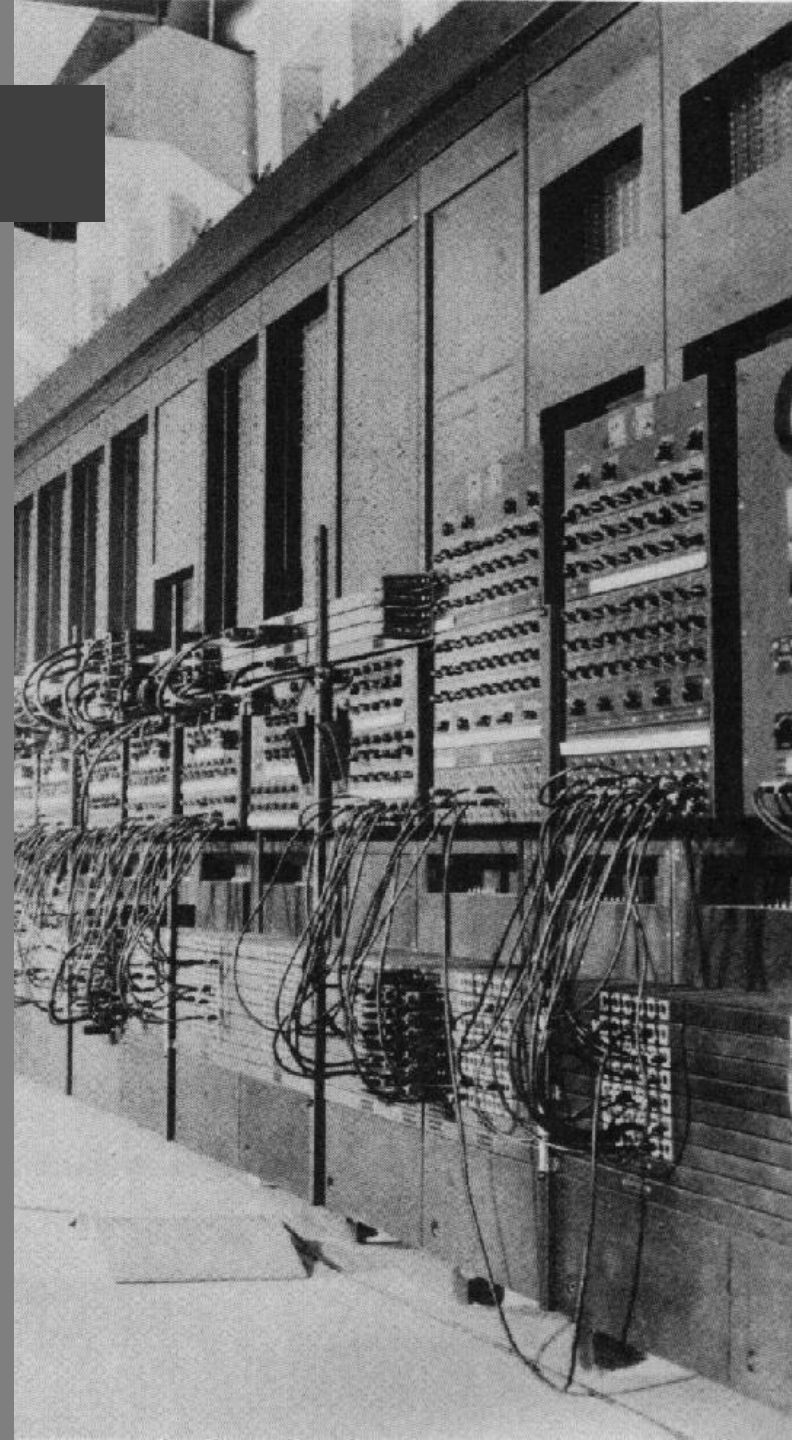


# ЭВОЛЮЦИЯ ЭВМ



## Введение

Начиная с 1950 года, каждые 7-10 лет кардинально обновлялись конструктивно-технологические и программно-алгоритмические принципы построения и использования ЭВМ. В связи с этим правомерно говорить о поколениях вычислительных машин. Условно каждому поколению можно отвести 10 лет.



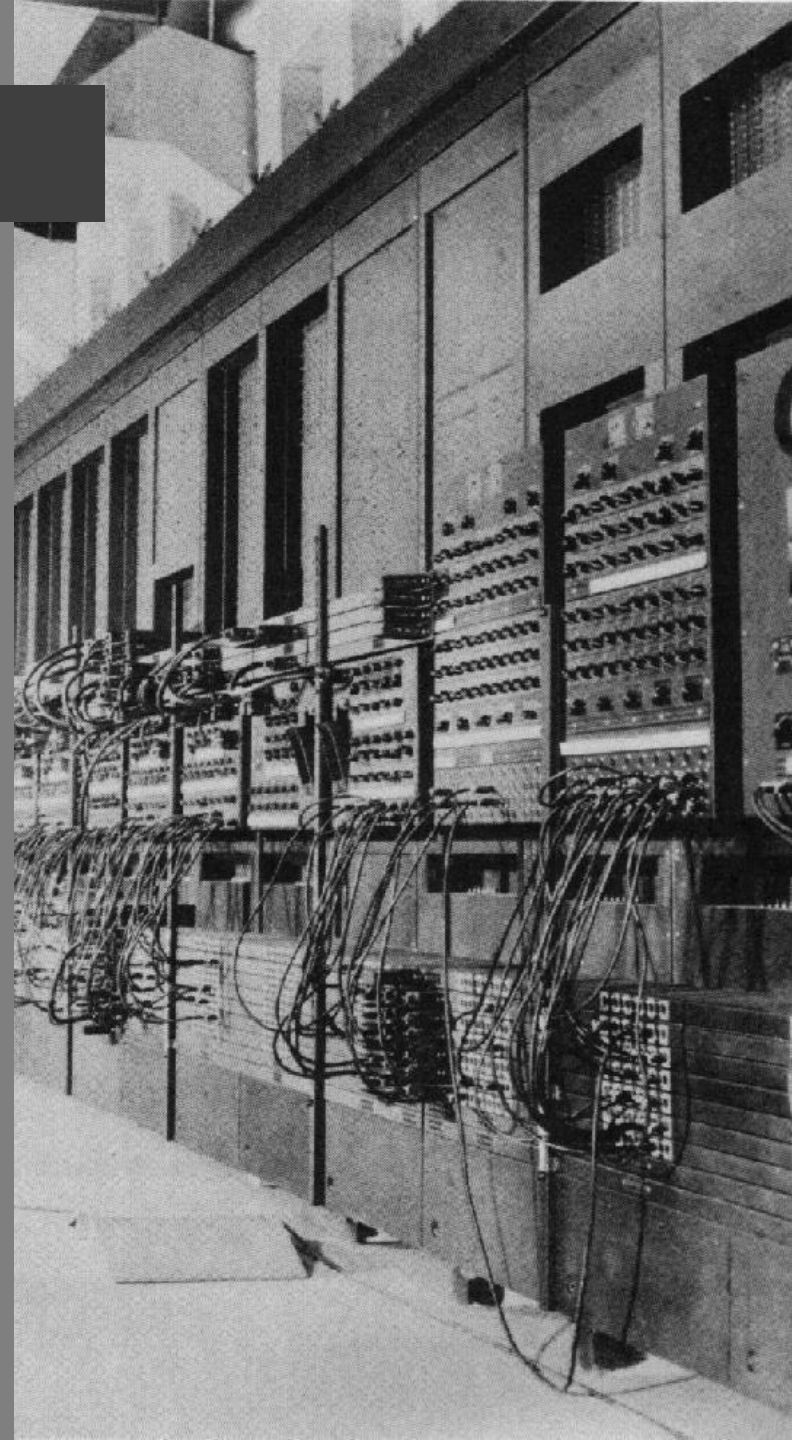
# ЭВОЛЮЦИЯ ЭВМ

## Первое поколение ЭВМ 1950–1960-е годы

Логические схемы создавались на дискретных радиодеталях и электронных вакуумных лампах с нитью накала. В оперативных запоминающих устройствах использовались магнитные барабаны, акустические ультразвуковые ртутные и электромагнитные линии задержки, электронно-лучевые трубки (ЭЛТ). В качестве внешних запоминающих устройств применялись накопители на магнитных лентах, перфокартах, перфолентах и штекерные коммутаторы. Программирование работы ЭВМ этого поколения выполнялось в двоичной системе счисления на машинном языке, то есть программы были жестко ориентированы на конкретную модель машины и "умирали" вместе с этими моделями.

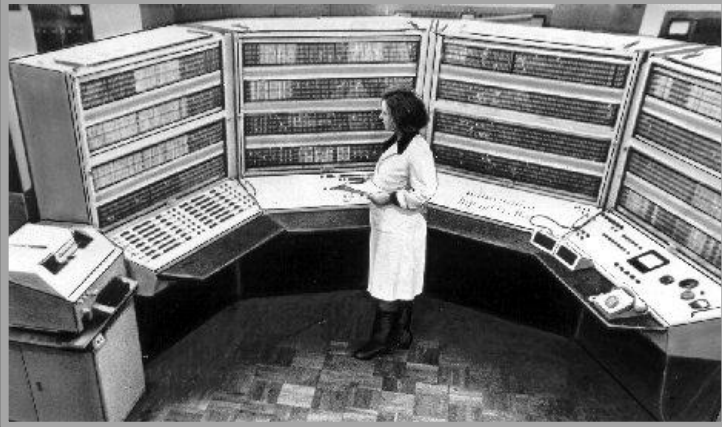
В середине 1950-х годов появились машинно-ориентированные языки типа языков символического кодирования (ЯСК), позволявшие вместо двоичной записи команд и адресов использовать их сокращенную словесную (буквенную) запись и десятичные числа. В 1956 году был создан первый язык программирования высокого уровня для математических задач - язык Фортран, а в 1958 году - универсальный язык программирования Алгол.

ЭВМ, начиная от UNIVAC и заканчивая БЭСМ-2 и первыми моделями ЭВМ "Минск" и "Урал", относятся к первому поколению вычислительных машин.





# ЭВОЛЮЦИЯ ЭВМ

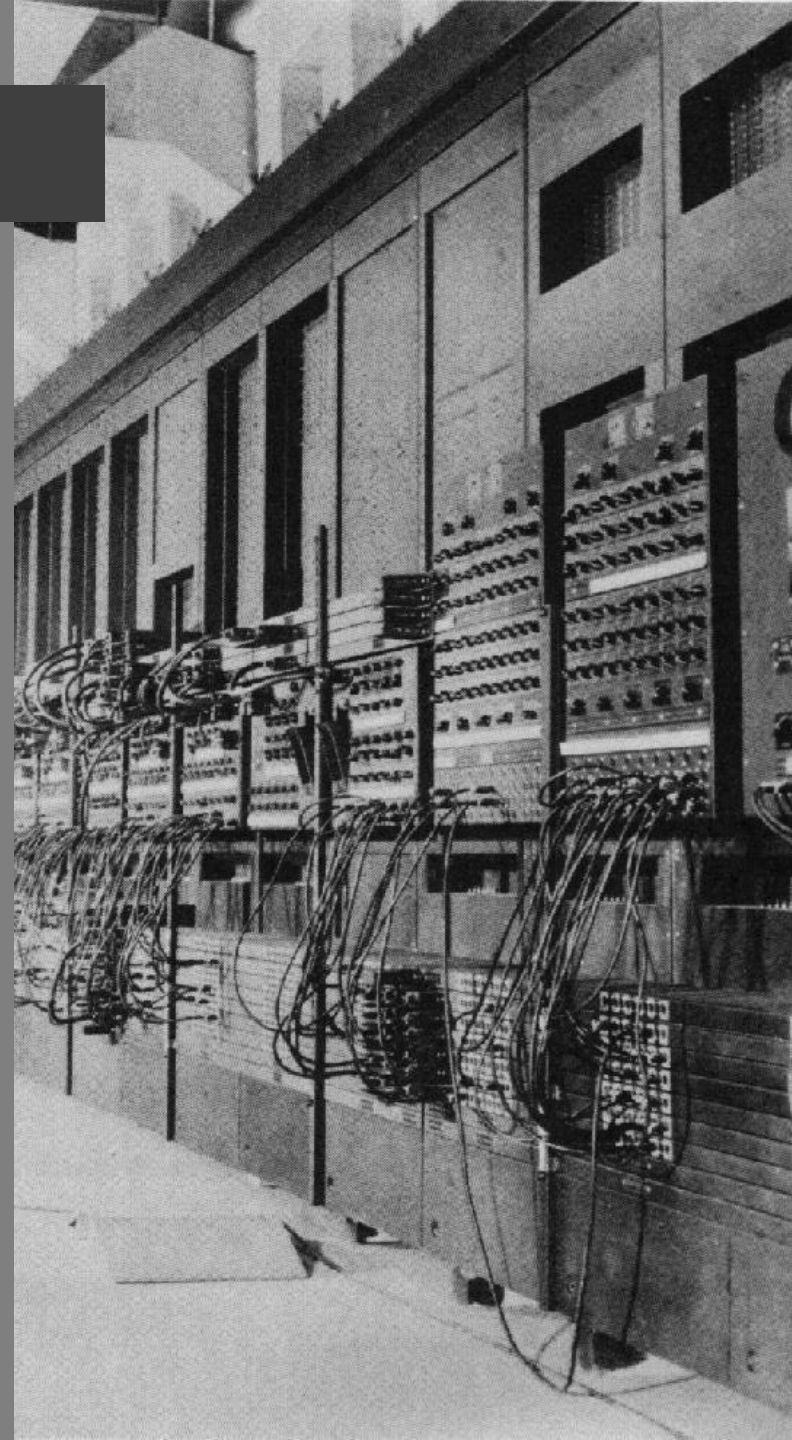


## Второе поколение ЭВМ: 1960–1970-е годы

Логические схемы строились на дискретных полупроводниковых и магнитных элементах (диоды, биполярные транзисторы, тороидальные ферритовые микротрансформаторы). В качестве конструктивно-технологической основы использовались схемы с печатным монтажом (платы из фольгированного гетинакса).

Широко стал использоваться блочный принцип конструирования машин, который позволяет подключать к основным устройствам большое число разнообразных внешних устройств, что обеспечивает большую гибкость использования компьютеров. Тактовые частоты работы электронных схем повысились до сотен килогерц.

Стали применяться внешние накопители на жестких магнитных дисках<sup>1</sup> и на флоппи-дисках - промежуточный уровень памяти между накопителями на магнитных лентах и оперативной памятью.



# ЭВОЛЮЦИЯ ЭВМ



В 1965 году появился первый монитор для компьютеров - IBM 2250.

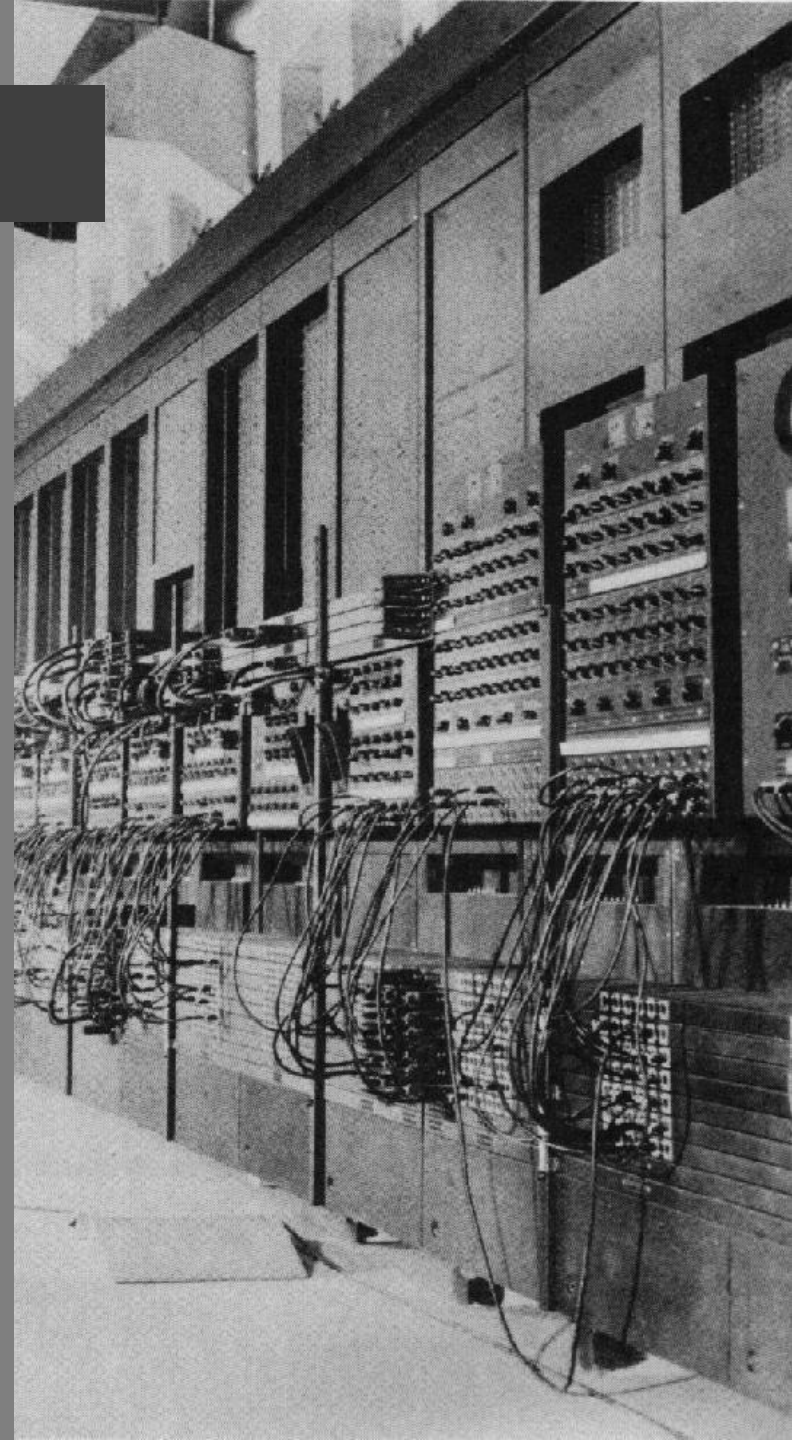
Это был монохромный дисплей с экраном 12 x 12 дюймов и разрешением 1024 x 1024 пикселей. Он имел частоту кадровой развертки 40 Гц.

Создаваемые на базе компьютеров системы управления потребовали от ЭВМ более высокой производительности, а главное - надежности. В компьютерах стали широко использоваться коды с обнаружением и исправлением ошибок, встроенные схемы контроля.

В машинах второго поколения были впервые реализованы режимы пакетной обработки и телеобработки информации.

Первой ЭВМ, в которой частично использовались полупроводниковые приборы вместо электронных ламп, была машина SEAC (Standarts Eastern Automatic Computer), созданная в 1951 году.

В начале 60-х годов полупроводниковые машины стали производиться и в СССР.



# ЭВОЛЮЦИЯ ЭВМ

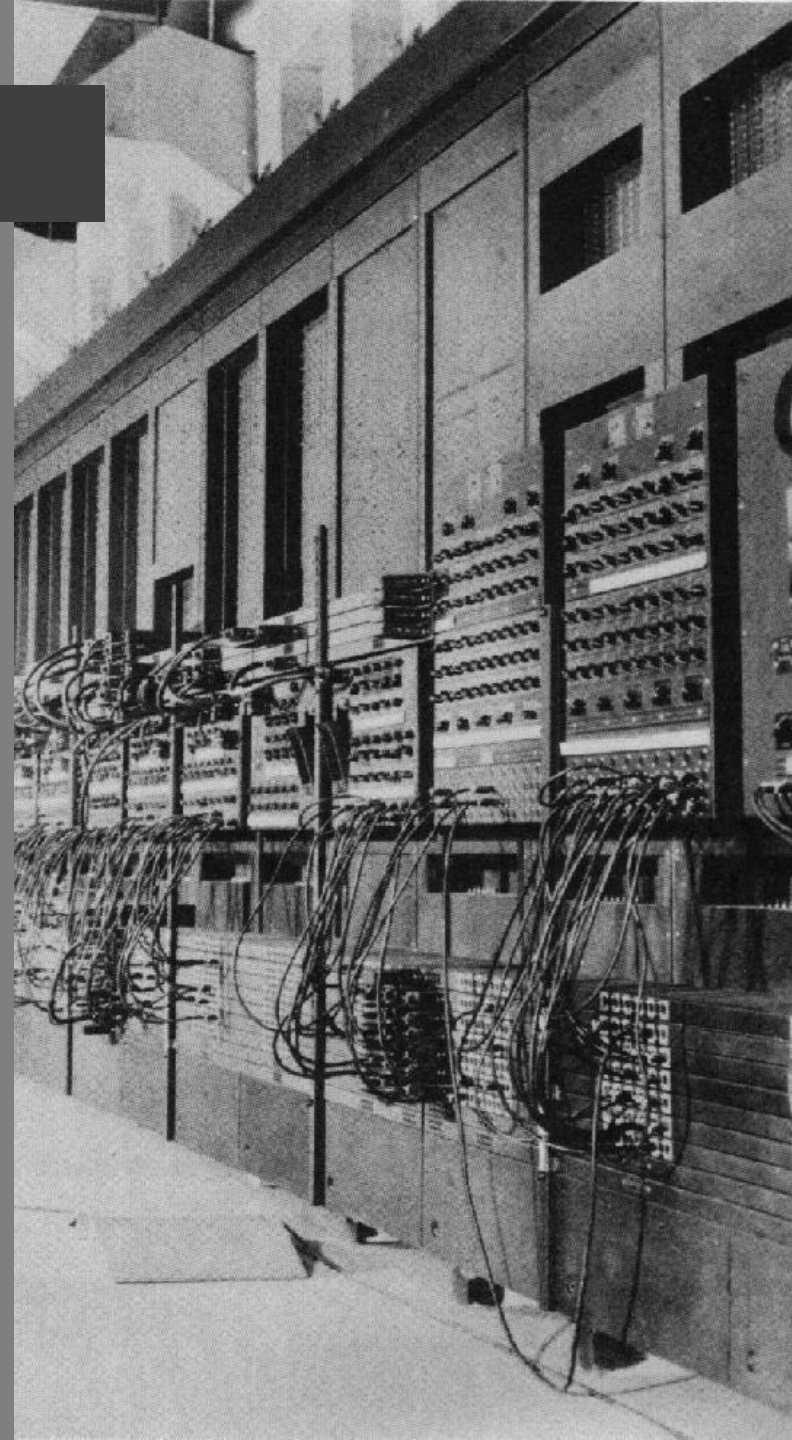
## Третье поколение ЭВМ: 1970–1980-е годы

В 1958 году Роберт Нойс изобрел малую кремниевую интегральную схему, в которой на небольшой площади можно было размещать десятки транзисторов. Эти схемы позже стали называться схемами с малой степенью интеграции (Small Scale Integrated circuits - SSI). А уже в конце 60-х годов интегральные схемы стали применяться в компьютерах.

Логические схемы ЭВМ 3-го поколения уже полностью строились на малых интегральных схемах. Тактовые частоты работы электронных схем повысились до единиц мегагерц. Снизились напряжения питания (единицы вольт) и потребляемая машиной мощность. Существенно повысились надежность и быстродействие ЭВМ.

В оперативных запоминающих устройствах использовались миниатюрнее ферритовые сердечники, ферритовые пластины и магнитные пленки с прямоугольной петлей гистерезиса. В качестве внешних запоминающих устройств широко стали использоваться дисковые накопители.

Появились еще два уровня запоминающих устройств: сверхоперативные запоминающие устройства на триггерных регистрах, имеющие огромное быстродействие, но небольшую емкость (десятки чисел), и быстродействующая кэш-память.



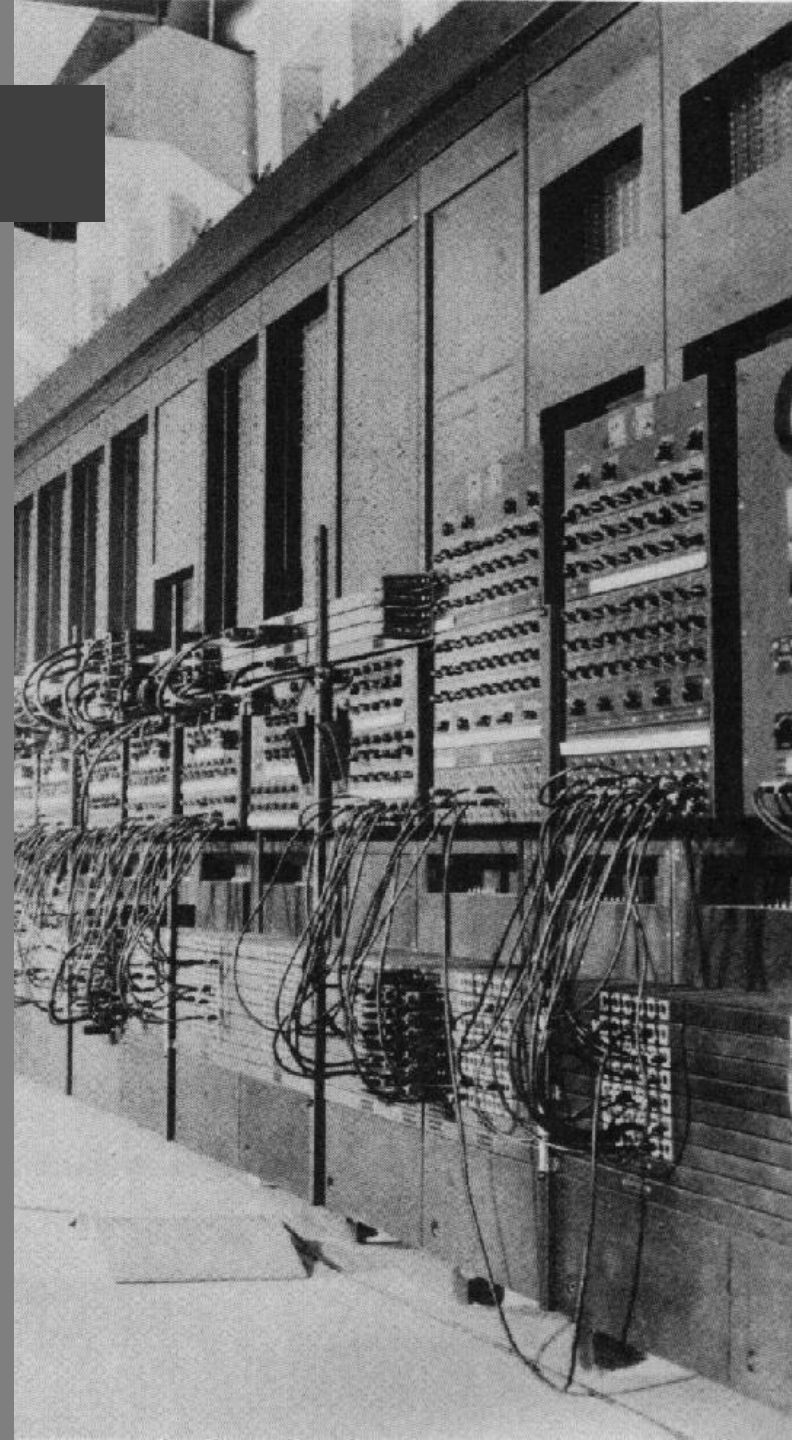


# ЭВОЛЮЦИЯ ЭВМ



Начиная с момента широкого использования интегральных схем в компьютерах, технологический прогресс в вычислительных машинах можно наблюдать, используя широко известный закон Мура. Один из основателей компании Intel Гордон Мур в 1965 году открыл закон, согласно которому количество транзисторов в одной микросхеме удваивается через каждые 1,5 года.

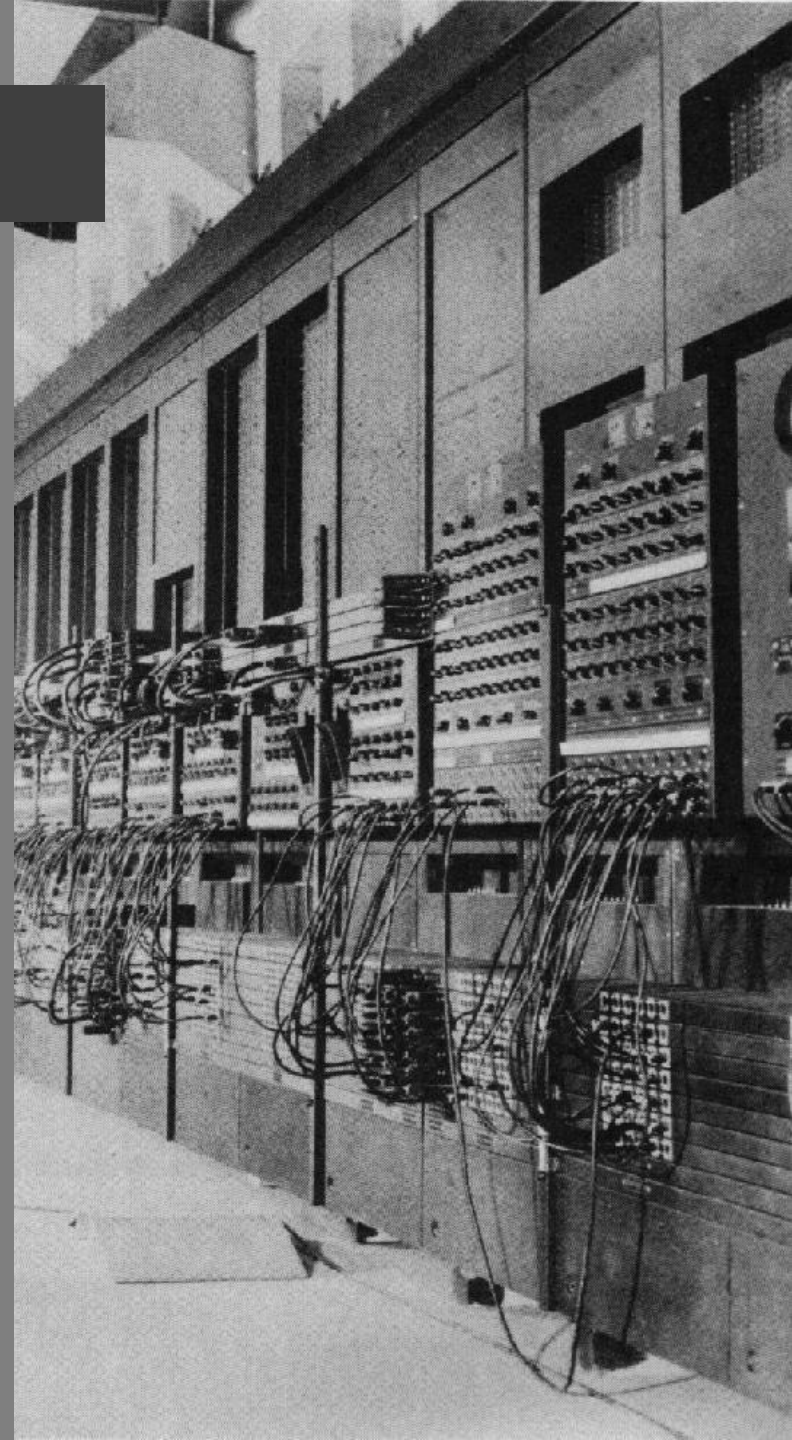
Ввиду существенного усложнения как аппаратной, так и логической структуры ЭВМ 3-го поколения часто стали называть системами. Так, первыми ЭВМ этого поколения стали модели систем IBM (ряд моделей IBM 360) и PDP (PDP 1). В Советском Союзе в содружестве со странами Совета Экономической Взаимопомощи (Польша, Венгрия, Болгария, ГДР и др.) стали выпускаться модели единой системы (ЕС) и системы малых (СМ) ЭВМ.



# ЭВОЛЮЦИЯ ЭВМ

В вычислительных машинах третьего поколения значительное внимание уделяется уменьшению трудоемкости программирования, эффективности исполнения программ в машинах и улучшению общения оператора с машиной. Это обеспечивается мощными операционными системами, развитой системой автоматизации программирования, эффективными системами прерывания программ, режимами работы с разделением машинного времени, режимами работы в реальном времени, мультипрограммными режимами работы и новыми интерактивными режимами общения. Появилось и эффективное видеотерминальное устройство общения оператора с машиной - видеомонитор, или дисплей.

Большое внимание уделено повышению надежности и достоверности функционирования ЭВМ и облегчению их технического обслуживания. Достоверность и надежность обеспечиваются повсеместным использованием кодов с автоматическим обнаружением и исправлением ошибок (корректирующие коды Хемминга и циклические коды). Модульная организация вычислительных машин и модульное построение их операционных систем создали широкие возможности для изменения конфигурации вычислительных систем. В связи с этим возникло новое понятие "архитектура" вычислительной системы, определяющее логическую организацию этой системы с точки зрения пользователя и программиста.



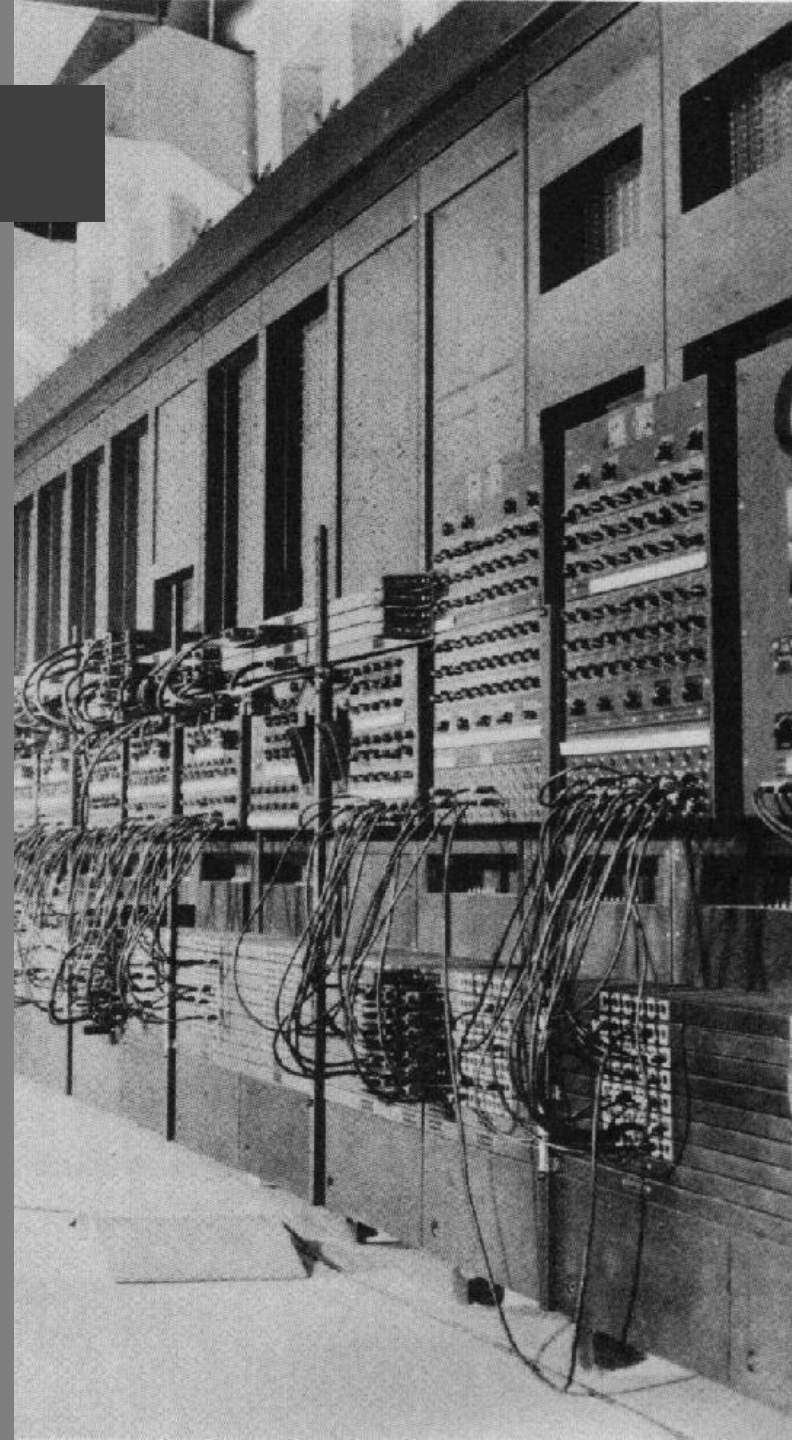
# ЭВОЛЮЦИЯ ЭВМ

## Четвертое поколение ЭВМ: 1980–1990-е годы

Революционным событием в развитии компьютерных технологий третьего поколения машин было создание больших и сверхбольших интегральных схем (Large Scale Integration - LSI и Very Large Scale Integration - VLSI), микропроцессора (1969 г.) и персонального компьютера. Начиная с 1980 года практически все ЭВМ стали создаваться на основе микропроцессоров. Самым востребованным компьютером стал персональный.

Логические интегральные схемы в компьютерах стали создаваться на основе униполярных полевых CMOS-транзисторов с непосредственными связями, работающими с меньшими амплитудами электрических напряжений (единицы вольт), потребляющими меньше мощности, нежели биполярные, и тем самым позволяющими реализовать более прогрессивные нанотехнологии (в те годы - масштаба единиц микрон).

Оперативная память стала строиться не на ферритовых сердечниках, а также на интегральных CMOS-транзисторных схемах, причем непосредственно запоминающим элементом в них служила паразитная емкость между электродами (затвором и истоком) этих транзисторов.

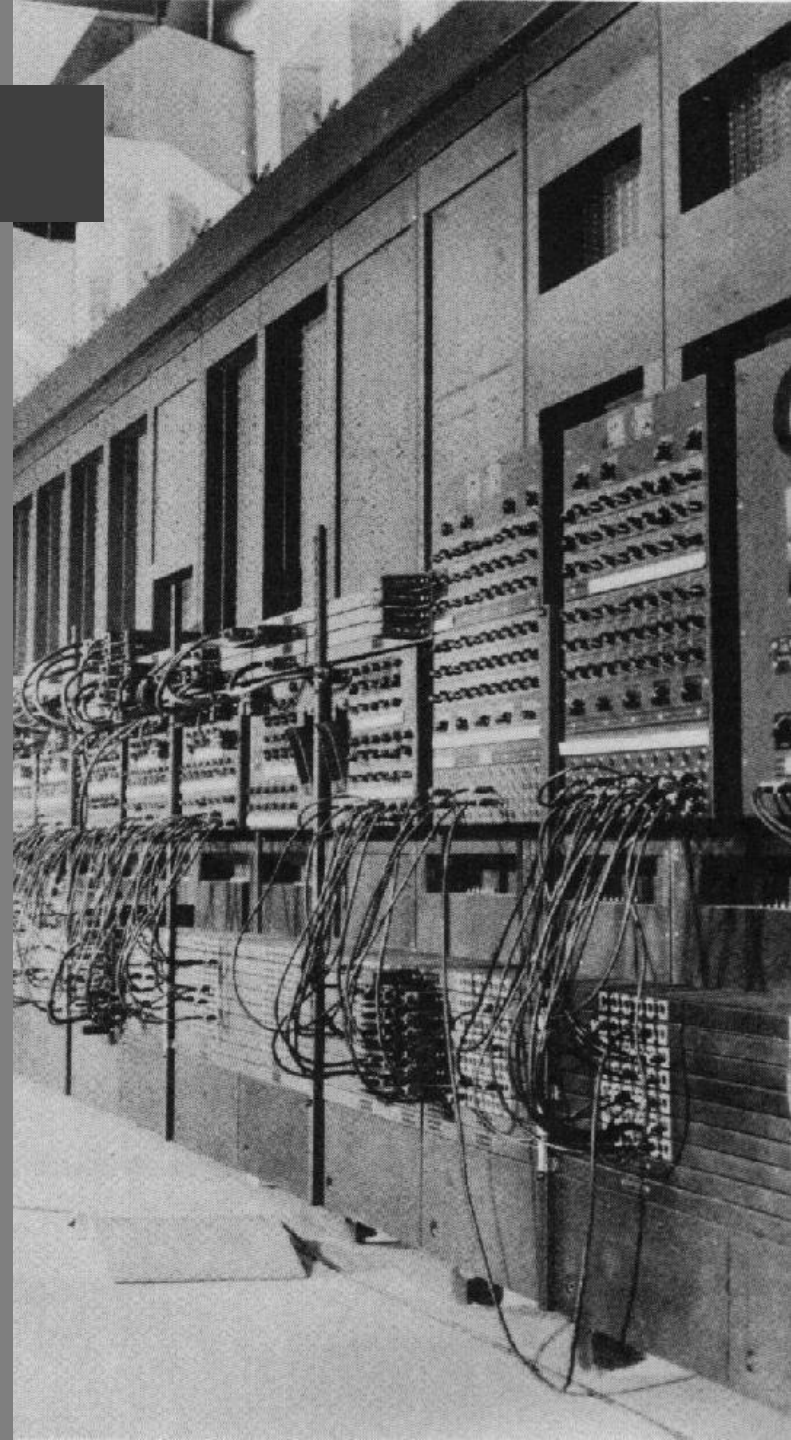




# ЭВОЛЮЦИЯ ЭВМ



Первый персональный компьютер создали в апреле 1976 года два друга, Стив Джобс (1955 г. р.) - сотрудник фирмы Atari, и Стефан Возняк (1950 г. р.), работавший на фирме Hewlett-Packard. На базе интегрального 8-битного контроллера жестко запаянной схемы популярной электронной игры, работая вечерами в автомобильном гараже, они сделали простенький программируемый на языке Бейсик игровой компьютер "Apple", имевший бешеный успех. В начале 1977 года была зарегистрирована Apple Сотр., и началось производство первого в мире персонального компьютера Apple.



# ЭВОЛЮЦИЯ ЭВМ

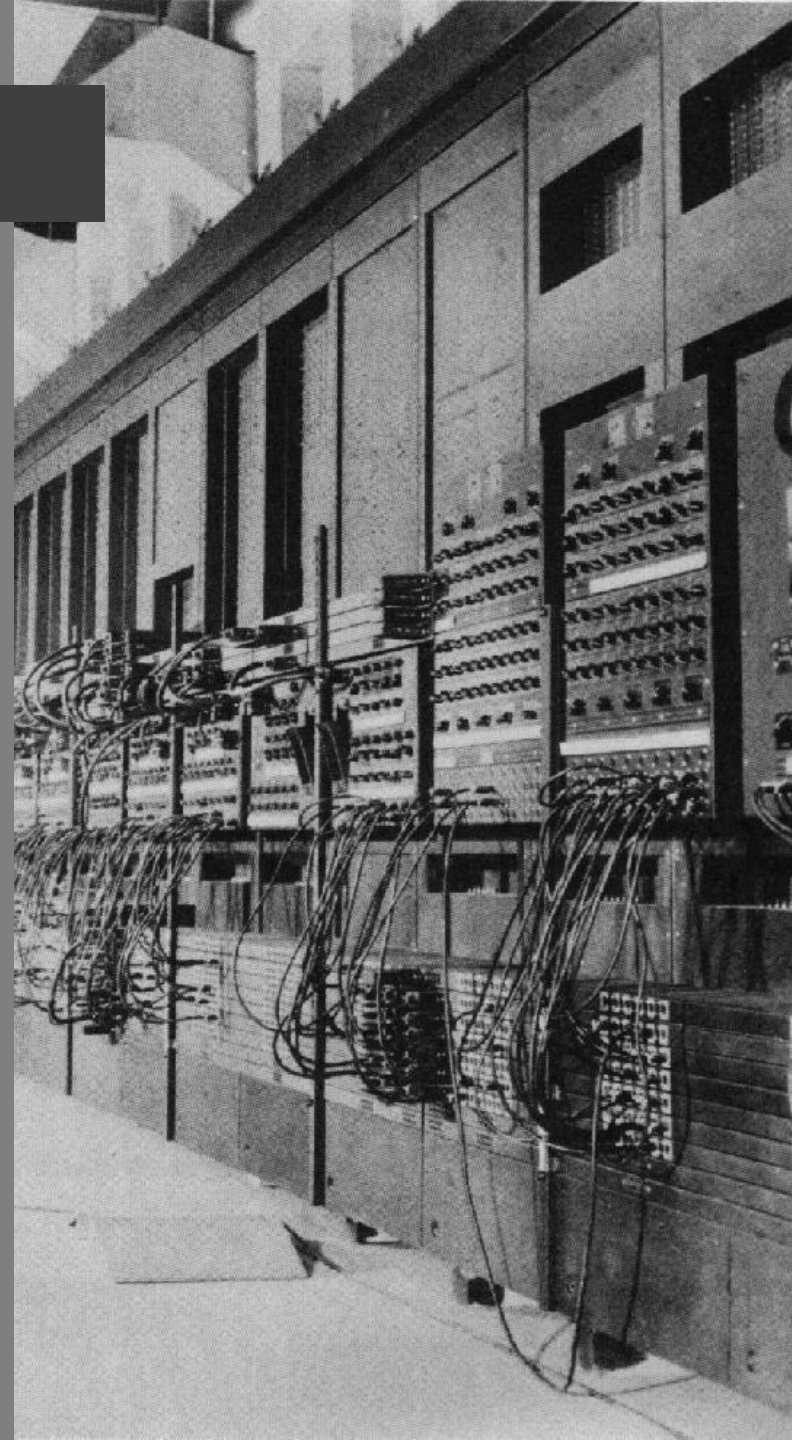


## Пятое поколение ЭВМ: 1990–настоящее время

Особенности архитектуры современного поколения компьютеров подробно рассматриваются в данном курсе.

Кратко основную концепцию ЭВМ пятого поколения можно сформулировать следующим образом:

1. Компьютеры на сверхсложных микропроцессорах с параллельно-векторной структурой, одновременно выполняющих десятки последовательных инструкций программы.
2. Компьютеры с многими сотнями параллельно работающих процессоров, позволяющих строить системы обработки данных и знаний, эффективные сетевые компьютерные системы.



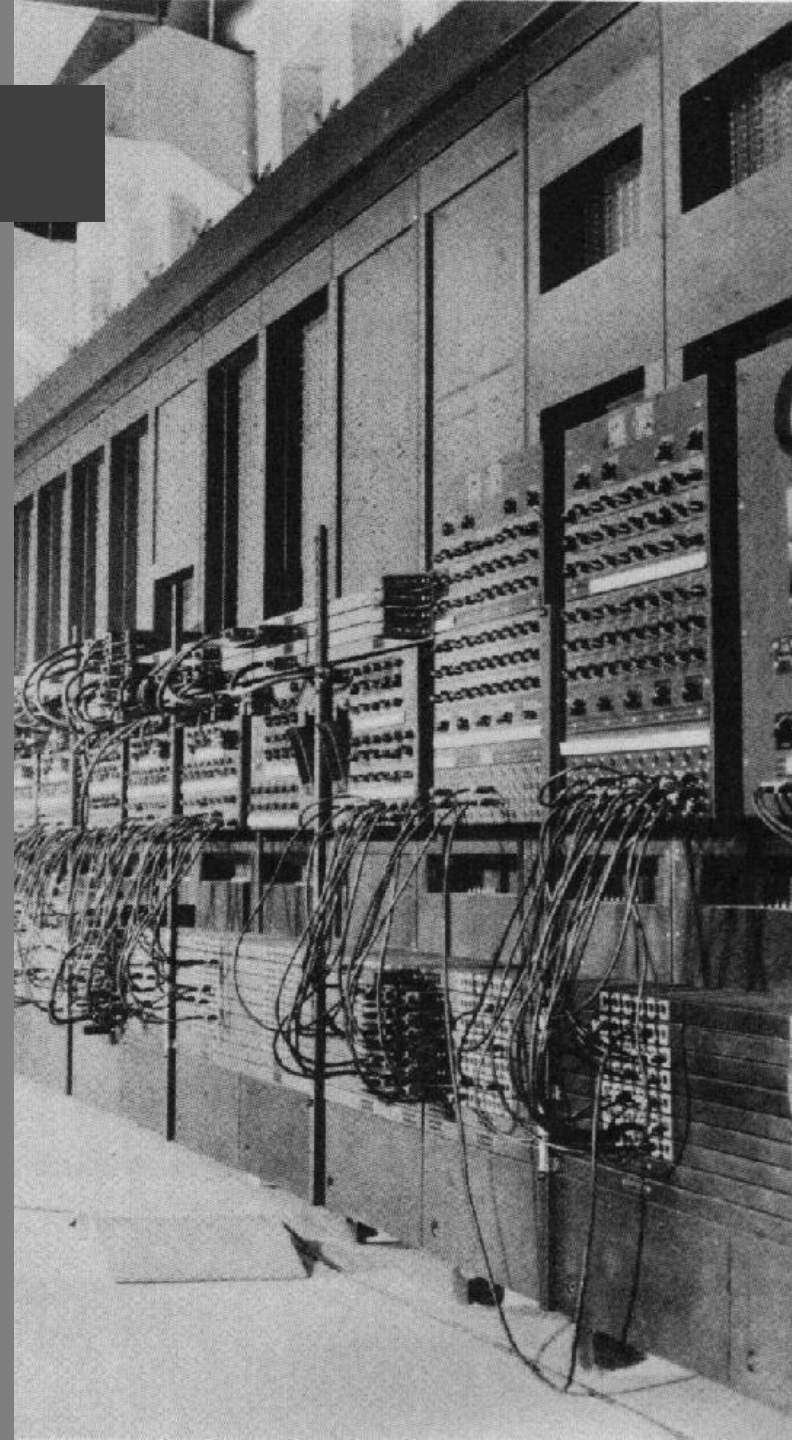
# ЭВОЛЮЦИЯ ЭВМ

## Шестое и последующие поколения ЭВМ

Электронные и оптоэлектронные компьютеры с массовым параллелизмом, нейронной структурой, с распределенной сетью большого числа (десятки тысяч) микропроцессоров, моделирующих архитектуру нейронных биологических систем.

**Заключение**  
Все этапы развития ЭВМ принято условно делить на поколения. Первое поколение создавалось на основе вакуумных электроламп, машина управлялась с пульта и перфокарт с использованием машинных кодов. Эти ЭВМ размещались в нескольких больших металлических шкафах, занимавших целые залы. Второе поколение появилось в 60-е годы 20 века. Элементы ЭВМ выполнялись на основе полупроводниковых транзисторов. Эти машины обрабатывали информацию под управлением программ на языке Ассемблер. Ввод данных и программ осуществлялся с перфокарт и перфолент.

Третье поколение выполнялось на микросхемах, содержащих на одной пластинке сотни или тысячи транзисторов. Пример машины третьего поколения - ЕС ЭВМ. Управление работой этих машин происходило с алфавитно-цифровых терминалов. Для управления использовались языки высокого уровня и Ассемблер. Данные и программы вводились как с терминала, так и с перфокарт и перфолент.





# ЭВОЛЮЦИЯ ЭВМ



Четвертое поколение было создано на основе больших интегральных схем (БИС). Наиболее яркие представители четвертого поколения ЭВМ - персональные компьютеры (ПК). Персональной называется универсальная однопользовательская микроЭВМ. Связь с пользователем осуществлялась посредством цветного графического дисплея с использованием языков высокого уровня.

Пятое поколение создано на основе сверхбольших интегральных схем (СБИС), которые отличаются колоссальной плотностью размещения логических элементов на кристалле.

Предполагается, что в будущем широко распространится ввод информации в ЭВМ с голоса, общения с машиной на естественном языке, машинное зрение, машинное осязание, создание интеллектуальных роботов и робототехнических устройств.

