

## § 6. История развития вычислительной техники

### Этапы информационных преобразований в обществе

Веками люди совершенствовали способы и методы передачи, накопления, обработки и хранения информации. При этом средства обработки информации, как и сама информация, видоизменялись и расширяли свои возможности настолько, что это приводило к переменам в общественных отношениях. Появился термин «информационная революция», которым принято обозначать кардинальные изменения инструментальной основы, способа передачи и хранения информации, а также объёма информации, доступной активной части населения.



**Информационная революция** — кардинальное изменение инструментальной основы, способов передачи и хранения информации, а также объёма информации, доступной активной части населения.

Принято выделять пять информационных революций, определяющих, по сути, пять этапов информационных преобразований в обществе (табл. 2.1).

## Этапы информационных преобразований в обществе

Информационная революция	Содержание	Результат
Первая	Появление и распространение языка	Передача информации в пространстве и во времени с помощью устной речи. Запоминание информации
Вторая	Изобретение письменности	Принципиальное улучшение возможностей хранения информации. Накапливание знаний и их передача от поколения к поколению с помощью письменных документов
Третья (XV — середина XVI в.)	Изобретение книгопечатания как одной из первых информационных технологий	Не только сохранение информации, но и повышение её доступности и расширение сферы её распространения за счёт увеличения тиражей. Широкое распространение информации, научных знаний, информационной культуры
Четвёртая (конец XIX в.)	Открытие электричества и создание на этой основе средств коммуникации (телеграф, телефон, радио, телевизор)	Появление широкого спектра способов хранения информации. Оперативная передача и накапливание информации в достаточном объёме
Пятая (70-е гг. XX в.)	Изобретение микропроцессорной технологии и появление персонального компьютера	Создание систем накапливания и передачи данных, внедрение компьютерных сетей, применение компьютерных информационных технологий. Формирование личности с высоким уровнем информированности и информационной культуры

Содержание первой информационной революции составляет распространение и внедрение в деятельность и сознание человека языка. Вторая информационная

революция была связана с изобретением письменности. Сущность третьей информационной революции состоит в изобретении книгопечатания, сделавшего любую информацию, и особенно научные знания, продукцией массового потребления. Четвёртая информационная революция состояла в применении электрической аппаратуры для скоростного и массового распространения всех видов информации и знаний. Пятая, последняя, информационная революция связана с созданием сверхскоростных вычислительных устройств — компьютеров. С появлением и массовым распространением компьютеров человек впервые за всю историю развития цивилизации получил мощное средство для эффективного использования информационных ресурсов, для усиления своей интеллектуальной деятельности.

Возможность использования членами общества полной, своевременной и достоверной информации в значительной мере зависит от степени развития и освоения новых информационных технологий, основой которых является вычислительная техника.

## **История развития устройств для вычислений**

В развитии устройств для вычислений можно выделить несколько этапов:

- «домеханический» этап — изобретение счётов, таблиц Непера и логарифмической линейки;
- «механический» этап, начало которого связывается с первыми попытками создания механической счётной машины, предпринятыми Леонардо да Винчи (1452-1519). К этому же этапу относится создание

многочисленных вариантов счётных машин и арифмометров, а также проект аналитической машины Чарльза Беббиджа, которая должна была выполнять вычисления без участия человека;

- создание электрорелейных вычислительных машин (вычислительные машины Говарда Эйкена, Джона Атанасова, Конрада Цузе и др.);
- создание электронных вычислительных машин (ЭВМ):
  - создание ЭВМ фон-неймановской архитектуры;
  - отход от традиционной фон-неймановской архитектуры, использование процессоров, работающих параллельно.

Понятие «вычислительная техника» сегодня тесно связывается с компьютерами, которые до 80-х годов прошлого века у нас в стране называли электронными вычислительными машинами. В этом смысле в развитии вычислительной техники также можно выделить несколько этапов, связанных с возникновением разных поколений ЭВМ:

- 40-е — начало 50-х гг. XX в. (создание ЭВМ на электронных лампах);
- середина 50-х — 60-е гг. XX в. (разработка ЭВМ на дискретных полупроводниковых приборах);
- середина 60-х гг. XX в. — середина 70-х гг. XX в. (появление ЭВМ на интегральных микросхемах);
- середина 70-х гг. XX в. — наши дни (использование больших и сверхбольших интегральных схем).

Рассмотрим особенности и характеристики каждого из приведённых этапов более подробно.

## Поколения ЭВМ

**Первое поколение ЭВМ** — ламповые машины 50-х годов. Скорость счёта самых быстрых машин первого поколения доходила до 20 тысяч операций в секунду. Для ввода программ и данных использовались перфоленты и перфокарты. Поскольку внутренняя память этих машин была невелика (могла вместить в себя несколько тысяч чисел и команд программы), они, главным образом, использовались для инженерных и научных расчётов, не связанных с переработкой больших объёмов данных. Это были довольно громоздкие сооружения, содержавшие в себе тысячи ламп, занимавшие иногда сотни квадратных метров, потреблявшие электроэнергию в сотни киловатт. Программы для таких машин составлялись на языках машинных команд, поэтому программирование в те времена было доступно немногим.


 Первая ЭВМ ЭНИАК (ENIAC) была создана в конце 1945 г. в США; она весила 30 т и размещалась на 170 м<sup>2</sup>. В нашей стране первая ЭВМ была создана в 1951 году. Называлась она МЭСМ — Малая Электронная Счётная Машина (рис. 2.1).



Рис. 2.1. ЭВМ первого поколения МЭСМ

К концу 40-х гг. XX в., когда вошли в строй первые большие электронные компьютеры, специалисты начали искать замену громоздким и хрупким, часто выходившим из строя лампам, на которых они были построены. В 1948 году в США был создан первый полупроводниковый прибор, заменяющий электронную лампу. Он получил название транзистор. В 60-х годах транзисторы стали элементной базой для ЭВМ второго поколения. Переход на полупроводниковые элементы улучшил качество ЭВМ по всем параметрам: они стали компактнее, надёжнее, менее энергоёмкими (рис. 2.2). Быстродействие большинства машин достигло нескольких сотен тысяч операций в секунду. Объём внутренней памяти возрос в сотни раз по сравнению с **ЭВМ первого поколения**. Большое развитие получили устройства внешней (магнитной) памяти: магнитные барабаны, накопители на магнитных лентах. Это способствовало созданию на ЭВМ информационно-справочных, поисковых систем, нуждающихся в длительном хранении больших объёмов информации. Во времена второго поколения ЭВМ активно начали развиваться языки программирования высокого уровня,

одним из первых среди которых был Фортран (Fortran — сокращение от англ. *FORmula TRANslation* — трансляция формулы).

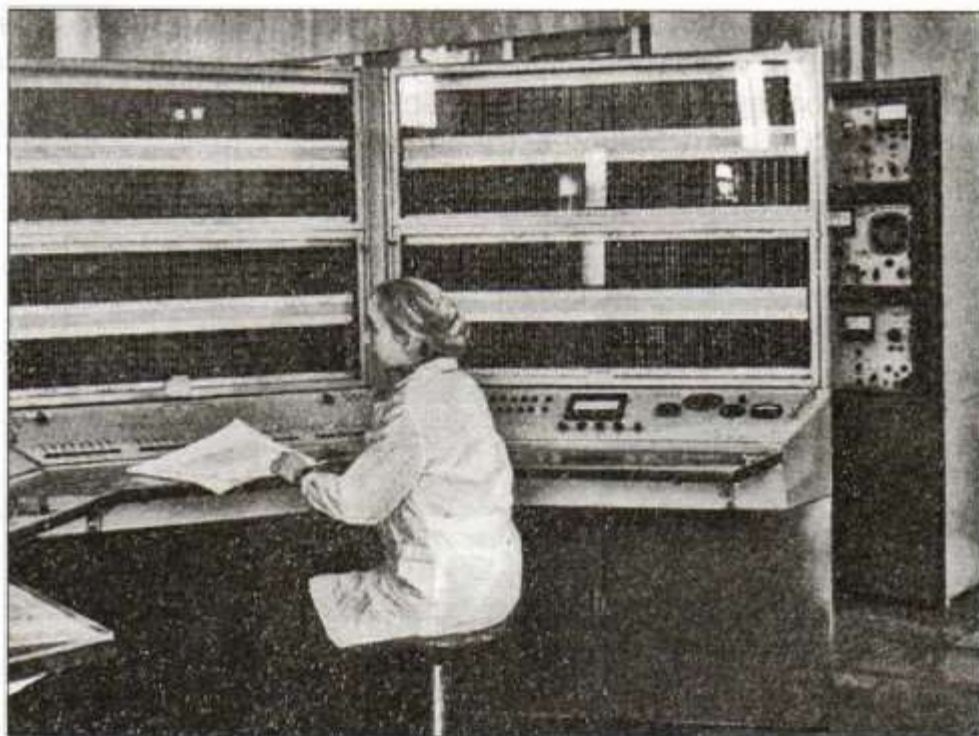


Рис. 2.2. ЭВМ второго поколения БЭСМ-6

? ⇄ Ключевыми фигурами среди физиков, занимавшихся изучением полупроводников, стали американские учёные Джон Бардин (1908-1991), Уолтер Браттейн (1902-1987), Уильям Брэдфорд Шокли (1910-1989). В 1948 году в газете «Нью-Йорк тайме» была напечатана короткая заметка, в которой сообщалось об изобретении ими нового устройства — транзистора. Эта информация прошла практически незамеченной, мало кто смог в то время оценить её по достоинству. Позже транзистор был признан одним из важнейших изобретений века, а его изобретатели получили Нобелевскую премию по физике.

Благодаря транзистору — германиевому кристаллу величиной с булавочную головку, заключённому в металлический цилиндр длиной около сантиметра, — электроника ступила на путь миниатюризации: один транзистор был способен заменить 40 электронных ламп.

Хотя транзистор был выдающимся научным изобретением, он не сразу получил широкое практическое применение в вычислительной технике. Германий, из которого изготавливали первые транзисторы, — довольно редкий химический элемент, поэтому стоимость транзисторов была очень высокой. Резко снизить стоимость транзисторов удалось только в середине 50-х гг. XX в.: в 1954 году был изготовлен первый транзистор из кремния — основного компонента обычного песка, — одного из самых распространённых на Земле химических элементов.

### Самое главное

Веками люди совершенствовали способы и методы передачи, накопления, обработки и хранения информации. Информационная революция — кардинальное изменение инструментальной основы, способов передачи и хранения информации, а также объёма информации, доступной активной части населения.

Человечество прошло через несколько информационных революций, связанных с появлением речи, письменности, книгопечатания и средств коммуникации (телеграф, телефон, радио, телевизор). Пятая информационная революция связана с новыми информационными технологиями, основой которых является вычислительная техника.




Понятие «вычислительная техника» сегодня тесно связывается с компьютерами, которые до 80-х годов прошлого века у нас в стране называли электронными вычислительными машинами.

В развитии вычислительной техники также можно выделить несколько этапов, связанных с возникновением разных поколений ЭВМ:

- 1) 40-е — начало 50-х гг. XX в. (создание ЭВМ на электронных лампах);
- 2) середина 50-х — 60-е гг. XX в. (разработка ЭВМ на дискретных полупроводниковых приборах);
- 3) середина 60-х — середина 70-х гг. XX в. (появление ЭВМ на интегральных микросхемах);
- 4) середина 70-х гг. XX в. — наши дни (использование больших и сверхбольших интегральных схем).

Все компьютеры, используемые в настоящее время, по-прежнему построены на базе идей четвёртого поколения.

### Вопросы и задания

1. Что понимают под информационными революциями? Какие информационные революции пережило человечество?
2. Выясните, когда отмечается День российской информатики. С чем связан выбор именно этой даты?
-  3. Дайте краткую характеристику «домеханического» периода развития вычислительных устройств, связанного с

изобретением и использованием счётов, таблиц и логарифмической линейки.



4. Дайте краткую характеристику «механического» периода создания вычислительных устройств, связанного с именами таких изобретателей, как Леонардо да Винчи, Вильгельм Шиккард, Блез Паскаль, Готфрид Вильгельм Лейбниц, Филипп Маттеус Ган, Евна Якобсон и др.



5. Попытайтесь обнаружить «ткацкий след» в развитии вычислительной техники.



6. Подготовьте краткое сообщение об истории создания арифмометров, рассмотрев в нём изобретения Карла Томаса, Пафнутия Львовича Чебышёва, Вильгодта Теофиловича Однера.

7. По какому принципу ЭВМ делятся на поколения? Дайте краткую характеристику каждому поколению компьютеров.

8. Предложите классификацию современных персональных компьютеров. Изобразите её в виде графа.



9. Подготовьте небольшое сообщение о роли личности в развитии вычислительной техники. Героем сообщения может быть Стив Джобс, Стив Возник, Грейс Мюррэй Хоппер, Билл Гейтс или кто-то другой по вашему усмотрению.

10. Что такое суперкомпьютеры? Для решения каких задач они используются?

11. Какое место в рейтинге суперкомпьютеров (Top500) занимают российские разработки?
12. Назовите основные тенденции, прослеживаемые в развитии вычислительной техники.