

# ГЛАВА 1

## ПРЕДЫСТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

---

Электронные вычислительные средства завоевали прочные позиции в науке, технике, экономике и промышленности. Сфера применения средств обработки информации постоянно расширяется. Возможности вычислительной индустрии в существенной мере определяют научно-технический прогресс. Потребности общества в решении все более сложных задач постоянно растут. Развитие средств вычислительной техники идет по двум ниже следующим направлениям [1,2].

### *1. Электронные вычислительные машины (ЭВМ) и простейшие вычислительные системы*

Данные вычислительные средства основываются на эволюционных модификациях последовательной машины Дж. фон Неймана. Процесс развития ЭВМ отражен в их трех поколениях. Функциональные структуры ЭВМ первого поколения полностью основаны на концептуальной машине Дж. фон Неймана и на ламповой элементной базе. Создание ЭВМ второго и третьего поколений сопровождалось не только отходом от принципа последовательной обработки информации, но и сменой элементной базы: переходом на транзисторы и интегральные схемы, соответственно. Пределом в эволюционной модификации концептуальной ЭВМ Дж. фон Неймана являются конвейерный способ обработки информации и векторизация данных. Последнее нашло воплощение уже в архитектурно развитых ЭВМ третьего поколения (допускающих одновременное или параллельное выполнение небольшого числа операций). А такие ЭВМ суть простейшие вычислительные системы (ВС).

Вычислительные средства данного направления постоянно совершенствуются. Однако расширение функциональных возможностей, повышение быстродействия и надежности, уменьшение стоимости и сокращение габаритных размеров ЭВМ и простейших ВС достигаются главным образом за счет улучшения физико-технических характеристик элементов и внутренних информационных каналов.

Технический прогресс в данном направлении настолько бурный, что уже после третьего поколения трудно выделить периоды для указания каких либо новых поколений.

Для любого из трех поколений ЭВМ, для каждого из последующих этапов технического и технологического развития вычислительной техники можно указать суперЭВМ, т.е. машины, обладающие предельными характеристиками по эффективности. Характерным для современного этапа является то, что архитектурные решения, которые были прерогативой суперЭВМ 70-х и 80-х годов переместились с макроуровня на микроуровень, т.е. нашли воплощение в современных микропроцессорах (или в больших интегральных схемах – БИС).

### *2. Вычислительные системы*

Средства данного направления основываются на принципе массового параллелизма при обработке информации. Вычислительные системы (в концептуальном плане) являются диалектической противоположностью ЭВМ, их функционирование основано на имитации работы не отдельных людей, занятых расчетами, а коллективов людей-вычислителей. Это позволяет преодолеть барьер производительности, существующий для ЭВМ, достичь высокой надежности и живучести, осуществимости решения задач, значительно улучшить технико-экономические показатели. Данное направление учитывает текущие достижения в технологии БИС и ориентировано на применение полупроводниковых пластин с большим числом элементов обработки информации.

Вычислительные системы относятся к четвертому и последующим поколениям средств обработки информации.

Современная индустрия информатики располагает арсеналом средств от персональных ЭВМ до высокопроизводительных ВС с массовым параллелизмом, обладающих быстродействием в пределах:  $10^{10} - 10^{15}$  опер./с. Например, вычислительная система “Earth-Simulator”, построенная в 2002 г. в Японии компанией NEC (Nippon Electric Company), состоит из 5120 процессоров и обладает быстродействием 35 триллионов ( $35 \cdot 10^{12}$ ) операций в секунду; система “Blue Gene”, создаваемая фирмой IBM, будет включать в свой состав  $10^6$  процессоров и обеспечит быстродействие квадриллион ( $10^{15}$ ) операций в секунду. Но была и предыстория вычислительной техники.

В данной главе будут рассмотрены средства вычислительной техники начального этапа (от простейших механических вычислительных приборов до электромеханических машин и ЭВМ); описываются архитектурные особенности первых зарубежных и отечественных ЭВМ: ENIAC, EDVAC, МЭСМ, БЭСМ и др.