

Очерки истории советской вычислительной техники

Очерк второй: Школа Б.И. Рамеева, универсальные ЭВМ

Наталья Дубова



Башир Искандарович Рамеев начинал свою научную деятельность в области вычислительной техники в Энергетическом институте АН СССР (ЭНИИ) под руководством член-корреспондента Академии наук И.С.Брука. Летом 1948 года молодой инженер и уже маститый ученый выступили соавторами оригинального проекта под названием «Автоматическая цифровая электронная машина». Это был первый в стране проект цифровой ЭВМ с жестким программным управлением, заверченный за несколько месяцев до начала работ над МЭСМ. В 1949 году Б.И. Рамеев перешел в недавно созданное специально для разработки и конструирования цифровых вычислительных машин СКБ-245, организацию, которая стала негласным конкурентом ИТМ и ВТ С.И. Лебедева.

Опираясь на опыт совместных работ с Бруком, Рамеев разработал проект новой машины и участвовал в его реализации в качестве заместителя главного конструктора Ю.Я.Базилевского. ЭВМ «Стрела» стала первой советской серийной ЭВМ: в промышленных условиях было выпущено 7 экземпляров этой машины. После «Стрелы» Рамеев начал активно работать над новой ЭВМ, «Урал-1», уже в качестве генерального конструктора. Первая машина серии должна была производиться в Пензе, и Рамеев с группой молодых сотрудников СКБ-245 переехал туда. Ламповая машина «Урал-1» была выпущена в 1954 году. Эта ЭВМ с быстродействием 100 операций в секунду и памятью на магнитных барабанах относилась к разряду малых недорогих машин преимущественно для инженерных применений и в течение многих лет использовалась вычислительными центрами страны. Сегодня увидеть своими глазами, как выглядела одна из первых советских ЭВМ, можно в одном из залов Политехнического музея.

После разработки еще нескольких моделей «Урал» на ламповой элементной базе и с оперативной памятью уже на ферритах Рамеев в 1960 году перешел к созданию семейства полупроводниковых «Уралов». Машины Рамеева представляли собой универсальные системы для решения различных инженерно-технических, планово-экономических и управленческих задач. В этой серии была воплощена идея создания унифицированного семейства конструктивно и программно совместимых машин разной производительности. Фактически, это уже были принципы разработки машин третьего поколения, получившие у нас воплощение в сериях ЕС и СМ ЭВМ в 70-е годы.

Машины «Урал-11», «Урал-14» и «Урал-16» представляли собой семейство с унифицированным интерфейсом с внешними устройствами и унифицированными оперативными и внешними ЗУ (правда, унификация в значительно меньшей степени распространялась на АЛУ и совсем не касалась устройств управления). Такой подход облегчал компоновку систем и упрощал их серийное производство. Унификация и модульный принцип построения позволяли комплектовать машины с различным составом устройств и различным объемом памяти. Кроме того, в ЭВМ «Урал» предусматривались конструктивные возможности для построения многомашинных вычислительных комплексов. Большая емкость оперативной памяти, эффективные средства защиты памяти и развитая система прерываний позволяли строить различные системы обработки данных коллективного пользования для работы в режиме разделения времени. И хотя по чисто формальному признаку - элементной базе - последние три модели серии «Урал» относятся

ко второму поколению ЭВМ, в их архитектуре присутствовало много черт, присущих машинам третьего поколения.

И еще один интересный факт из жизни Рамеева. В начале 50-х в двух ведущих технических вузах Москвы - МИФИ и МЭИ - были введены курсы по вычислительной технике. В МЭИ лекции читал Лебедев, а в МИФИ - Рамеев, не имевший высшего образования, поскольку в 30-е годы его исключили из института как «сына врага народа». Понимая неопределенность такого положения, Рамеев обратился в Министерство культуры с просьбой, чтобы ему разрешили завершить свое образование, сдав необходимые экзамены экстерном. Увы, чиновники не только отклонили его просьбу, но и запретили заниматься преподавательской деятельностью. Так ученый с опытом разработки и ввода в эксплуатацию одной из первых ЭВМ в стране остался формально без высшего образования. Однако это не помешало ему стать главным инженером и заместителем директора по научной работе Пензенского НИИ математических машин и получить впоследствии степень доктора технических наук без защиты диссертации.

ЕС ЭВМ: Машины третьего поколения

В 60-е годы с началом промышленного выпуска интегральных схем в мировой вычислительной технике произошел переход к машинам на новой элементной базе, что формально определяется как переход к третьему поколению ЭВМ. Однако более важной характеристикой машин на данном этапе является то, что они представляли собой семейства программно-совместимых систем, различающихся по производительности, но с общей архитектурой. Собственно, именно в эти годы с появлением семейства машин IBM 360 и возникло понятие компьютерной архитектуры, которое символизировало весь комплекс аппаратных и программных средств для решения пользовательских задач. Говоря об архитектуре, мы, как правило, не имеем в виду способы выполнения тех или иных функций или параметры и техническую организацию определенных устройств, входящих в состав вычислительной системы. У машин одного семейства они могут быть совершенно различны, однако общими будут системы команд, способы организации взаимосвязи между модулями и с внешними устройствами, а также матобеспечение. На предыдущем этапе развития вычислительной техники как за рубежом, так и у нас, существовало множество машин с примерно одинаковыми вычислительными возможностями, но абсолютно разной архитектурой.

В машинах третьего поколения разрабатывалась более гибкая система прерываний, позволяющая синхронизировать работу центрального процессора, процессоров ввода/вывода и должным образом реагировать на аварийные ситуации в программах пользователя. Мультипрограммный режим работы компьютера требовал создания мощных средств защиты памяти. Создавались механизмы динамического распределения памяти, совершенствовались операционные системы.

Использование новой элементной базы позволило существенно повысить быстродействие и объем оперативной памяти нового поколения машин. Значительно расширилась номенклатура внешних устройств - появились накопители на сменных магнитных дисках, алфавитно-цифровые и графические дисплеи, графопостроители и т.д.

Переход к использованию машин третьего поколения связан не только с появлением интегральных схем, но и с осознанием необходимости широкого применения вычислительной техники помимо научных расчетов в решении экономических задач, для реализации автоматизированных систем управления различного назначения. На западе уже появлялись и приобретали большую популярность малые ЭВМ для использования в коммерческих целях. Предпринимались попытки реализовать подобные системы и у нас (машины «Эра», «Минск-23»), но широкого распространения они не получили, поскольку в СССР спрос на объективную экономическую информацию был невысок. Тем не менее именно в тот момент руководство страны изменило свою позицию по отношению к вычислительной технике. Период отрицания кибернетики как лженауки остался позади.

К середине 60-х, помимо основных научных школ по созданию вычислительных машин в Москве и Пензе выпуском ЭВМ занимались в Минске (серия машин средней производительности «Минск»), Ереване (минимашины и ЭВМ средней производительности «Наири», «Раздан»). Институт кибернетики АН Украины, возглавляемый Виктором Михайловичем Глушковым, проводил разнообразные теоретические исследования в области проектирования ЭВМ и воплощал теорию в реальных машинах - малых управляющих ЭВМ «Днепр», миникомпьютерах для инженерных применений «Промінь» и «Мир». Академик Глушков стал страстным проповедником внедрения АСУ в народное хозяйство. Разработку аналогичных систем оборонного назначения вел академик В.С.Семенихин.

Но для автоматизации промышленности с помощью ЭВМ машин требовалось несоизмеримо больше, чем выпускалось на тот момент. Считалось также, что все многообразие вычислительной техники необходимо привести к некоему общему знаменателю. Поэтому в середине 60-х встала проблема создания единого семейства машин общего назначения на новой элементной базе, способного эффективно решать различные планово-экономические задачи. Производство таких машин должно было покрыть потребность в вычислительной технике не единичных научных институтов, а тысяч промышленных предприятий и других организаций. По сути, предстояло создать новую отрасль промышленности и перейти от производства уникальных экземпляров к массовому выпуску машин. По сути, ЭВМ превращалась в массовый продукт.

30 декабря 1967 года ЦК и Совмин выпустили совместное постановление о разработке Единой Серии Электронных Вычислительных Машин. В своем роде это было уникальное постановление - впервые на таком уровне решалась судьба дальнейшего развития вычислительной техники в стране. Был создан Научно-исследовательский центр электронной вычислительной техники (НИЦЭВТ), под его началом объединились и другие организации. Открытым оставался вопрос: каким будет новый ряд машин. Проблема эта обсуждалась в течение нескольких лет, но в 1968 году Минрадиопром начал работы по воспроизведению архитектуры программно совместимого семейства IBM 360. В декабре 1969 года этот вариант был утвержден окончательно.

Напомним, что в 1964 году корпорации IBM в серии 360 впервые удалось воплотить идею создания семейства вычислительных машин различной производительности, обладающих общей архитектурой и полной программной совместимостью. Это событие произвело большое впечатление на научный и промышленный мир и ознаменовало переход к третьему поколению вычислительной техники. Системы IBM 360 обладали богатым матобеспечением, как системного, так и прикладного уровня.

К концу 60-х, когда вопрос о разработке ряда ЭВМ встал в Советском Союзе, семейства программно совместимых машин были уже созданы и в Англии компанией ICL, и в Германии компанией Siemens. Мы уже отмечали, что идеи информационной преемственности были частично воплощены и в серии универсальных машин «Урал», предназначенных главным образом для планово-экономических расчетов. К тому времени Пензенский НИИ математических машин готовился к выпуску новых моделей «Урал» на интегральных схемах.

Название	элементная база	быстродействие	разрядность	объем ОП	внешняя память	устройства ввода/вывода
МЭСМ, год выпуска 1951	электронные лампы	3000 оп/с	16	94 слова	отсутствует	ввод с перфокарт или набором кодов на штекерном коммутаторе, вывод фотографированием или с помощью электромеханического печатающего устройства
БЭСМ-1, год выпуска 1953	электронные лампы	8 тыс оп/с	39	2048 слов	на магнитных барабанах и магнитных лентах	ввод с перфоленты, цифropечать и фотопечатающее устройство
М-3, год выпуска 1956	электронные лампы	30 оп/с	30	2048 слов	на магнитных лентах	стандартная телеграфная аппаратура (трансмиситтер и телетайп)
Урал1, год выпуска 1957	электронные лампы	100 оп/с	36	1024 слов	на магнитных лентах и перфоленте	устройство на перфоленте и клавишное печатающее устройство
М-20, год выпуска 1958	электронные лампы и полупроводниковые схемы	20 тыс оп/с	45	4096 слов	на магнитных барабанах и магнитных лентах	ввод с перфоленты, печатающее устройство
БЭСМ-6, год выпуска 1967	транзисторы и полупроводники-диоды	1 млн оп/с	48	64-128К слов	на магнитных лентах и магнитных дисках	