**Секретные машины**

Наталия Дубова

В 1960 году об ЭВМ М-4 для радиолокационных станций не писали

В 1960 году об этих машинах не писали. Строгой секретностью были окружены все исследования и разработки, непосредственно связанные с решением военных задач. Поэтому широкой аудитории сведения о специализированных машинах стали известны только в 90-е. А в 1960-м, когда заработала первая система обработки информации в реальном времени для систем ПРО и были выпущены первые экземпляры ЭВМ М-4 для радиолокационных станций, эти события стали предметом гордости лишь небольшого круга непосредственных участников и заказчиков — военных.

СССР первым реализовал систему безъядерного поражения баллистической ракеты. Вычислительные машины Лебедева и Бурцева играли в первых комплексах ПРО решающую роль.

Тем не менее в 1957 году в лаборатории Брука (ЛУМС) началась разработка ЭВМ для радиолокационной станции. Как это произошло? Почти случайно, поначалу без ведома партии и правительства. Отдыхая в Кисловодске с директором Радиотехнического института академиком Минцем, Брук настолько заинтересовал его рассказами о работах над первыми ЭВМ, что Минц предложил сделать машину для управления и обработки информации радиолокационной станции «Днепр». РТИ делал первый радиолокатор для системы раннего предупреждения о ракетном нападении. Так же, как и ПРО, система СПРН в Союзе в эти годы только-только начинает создаваться.

Брук согласился, ЛУМС и РТИ совместно подготовили техническое задание на машину, и работа пошла. Впервые, кстати, вычислительная система делалась по ТЗ конкретного заказчика, и это во многом помогло разработчикам — с самого начала они искали оптимальное техническое решение для известных алгоритмов обработки информации. Главным конструктором электронной управляющей машины (ЭУМ) М-4 стал Михаил Александрович Карцев, а его основным помощником — старший конструктор Владалекс Владимирович Белынский. Для Карцева это был решающий момент в жизни — вся его дальнейшая научная судьба будет связана с вычислительной техникой для СПРН.

Задача управления РЛС предъявляла очень серьезные требования к объемам информации, скорости обработки, емкости памяти, надежности машины. Карцев обладал незаурядным инженерным талантом, разработчики за годы работы с Бруком стали настоящими профессионалами в новой области, и машина получилась удачной и во многом первопроходческой. Впервые внутренняя память была разделена на оперативную память данных и ПЗУ программ и констант. В результате повышалась устойчивость к отказам и сбоям, надежность машины. В М-4 появились спецпроцессоры ввода/вывода, благодаря чему распараллеливались обработка данных и обмен с внешними устройствами, и М-4 работала быстрее. Аппаратно реализовали извлечение квадратного корня — в задачах такого рода эта операция занимает порядка 30% общего счета.

Но главное, М-4 была одной из первых машин на принципиально новой элементной базе — полупроводниковых транзисторах (кроме памяти, которая по-прежнему реализовывалась на ферритах). Брук обратил внимание на перспективные возможности полупроводниковых элементов еще в самом начале работ над вычислительными машинами, а когда в 1957 году в стране начался промышленный выпуск транзисторов, в ЛУМС активно занялись изучением их свойств. И пришли к выводу, что на транзисторах удастся построить надежные машины с быстродействием не ниже 10 тыс. операций в секунду. М-4 считала со скоростью 20 тыс. операций в секунду.

Летом 1960 года Загорский электромеханический завод выпустил две машины. Их установили в РТИ для настройки, а затем одну отправили непосредственно на объект, где-то неподалеку от озера Балхаш. В самом напряженном режиме создатели машины вместе с разработчиками РЛС «Днепр» доводили до полностью рабочего состояния весь комплекс. Это была хорошая школа для Карцева и его коллег. К создателям «железа» наконец подключились и программисты, которые делали матобеспечение машины и одновременно участвовали в отладке основных эксплуатационных программ РЛС. В 1962 году объект прошел госиспытания. «С этих успешных испытаний и начался один из героических периодов жизни нашего коллектива», — сказал Карцев на пятнадцатилетии НИИ вычислительных комплексов (НИИВК), института, научный костяк которого составила спецлаборатория № 2.

У второго экземпляра М-4 была иная судьба. К тому времени в РТИ сделали модернизированный вариант РЛС «Днепр», и для него решили несколько изменить и управляющую машину. Первый вариант М-4 мог решать задачи станции только в том случае, если вся поступающая с нее информация уже отсортирована. Карцев решил добавить в свою ЭВМ устройство, которое само выполняло бы такую предварительную обработку (так оно и называлось — устройство предварительной обработки, УПО). Участник разработки М-4 Юрий Рогачев, который непосредственно занимался созданием модификации М-4 с УПО (она получила название М-4М), вспоминает, что перед ним встала непростая задача добавить в машину новое устройство, не внося при этом никаких изменений в ее конструкцию. Удалось это благодаря тому, что было найдено оригинальное решение для электронных логических схем на новых, более мощных высокочастотных транзисторах. Возможности работы с ними исследовались еще в ходе разработки М-4, и было даже построено альтернативное арифметическое устройство на более совершенных полупроводниковых элементах.

После испытаний комплекса в Казахстане вышло правительственное постановление о запуске М-4 в серию. Но больше промышленных выпусков этой машины не было. Карцев неожиданно для всех решает, что в будущей территориальной сети СПРН должна работать другая ЭВМ. Об этой истории мы расскажем в следующих выпусках нашей хронологии.