

Михаил Александрович Карцев,

доктор технических наук

Михаил Александрович Карцев родился 10 мая 1923 г. в Киеве в семье учителей.

В 1941 г. он окончил среднюю школу, а в сентябре 1941 г. был призван в армию, где служил до февраля 1947 г. В годы Великой Отечественной войны М.А. Карцев воевал в танковых частях Юго-Западного, Южного, Северо-Кавказского и 2-го Украинского Фронтов, участвовал в освобождении Румынии, Венгрии, Чехословакии, Австрии.

После демобилизации М.А. Карцев в 1947 г. поступил на Радиотехнический факультет Московского энергетического института (МЭИ). На третьем году обучения экстерном сдал экзамены за следующий год, и в 1950-1951 гг., будучи студентом 5-го курса, работал по совместительству в Лаборатории электросистем энергетического института АН СССР. Здесь М.А. Карцев принял участие в разработке электронной вычислительной машины [М-1](#), проводившейся под руководством члена-корреспондента АН СССР [И.С. Брука](#) группой выпускников МЭИ во главе с [Н.Я. Матюхиным](#).

В 1952 г. М.А. Карцев был направлен на постоянную работу в лабораторию И.С. Брука, где возглавил создание машины [М-2](#). Небольшой коллектив справлялся с заданием всего за полтора года и в 1953 г. [М-2](#) была введена в эксплуатацию.

По основным характеристикам М-2 находилась в одном ряду с созданными в 1953 г. ЭВМ «[Стрела](#)» и [БЭСМ](#). В течение определённого времени эти три ЭВМ удовлетворяли потребности многих научных и конструкторских организаций в СССР.

М-2 находилась в эксплуатации в течение 15 лет, работая круглосуточно и без выходных дней.

Зимой 1954- 1955 гг. М-2 была существенно модернизирована М.А. Карцевым, а в 1956 г. в состав машины было введено ферритовое запоминающее устройство ёмкостью 4096 34-разрядных чисел, потребовавшее введения дополнительного регистра переключения областей памяти, с которыми работает программа. При модернизации М-2 в системе команд М.А. Карцевым, вероятно, впервые была реализована идея укороченных адресов и кодов операций, послужившая предшественницей принципа формирования исполнительных адресов в ЭВМ второго и третьего поколений.

В 1956 г. М.А. Карцев подготовил кандидатскую диссертацию по принципам построения арифметических устройств цифровых вычислительных машин, а в 1958 г. была издана его монография «Арифметические устройства электронных цифровых машин», позднее переизданная за рубежом.

В 1957 г. И.С. Брук начал разработку электронной управляющей машины **М-4**, предназначенной для управления новым экспериментальным радиолокационным комплексом, который создавался Радиотехническим институтом АН СССР под руководством академика А.Л. Минца. Руководителем разработки **М-4** был назначен М.А. Карцев. К этому времени электронной промышленностью были освоены и выпускались первые отечественные транзисторы. Поэтому было решено проектировать М-4 на полупроводниковой элементной базе, и она стала одной из первых отечественных машин второго поколения.

В апреле 1958 г. постановлением Совета Министров СССР был определён завод-изготовитель М-4 — Загорский электромеханический завод, главным инженером которого работал А.Г. Шишилов, а начальником СКБ — **В.С. Семенихин** (впоследствии академик, руководитель разработки систем оборонного назначения).

В М-4 М.А. Карцев одним из первых реализовал разделение оперативной памяти машины на память данных и память программ и констант, размещаемых в постоянном запоминающем устройстве, для того, чтобы повысить устойчивость к отказам и сбоям систем, построенных на базе этой машины.

В апреле 1958 г. институт передал заводу конструкторскую документацию на машину. В 1959 г. на заводе были изготовлены два комплекта. В конце 1960 г. разработчики отладили первый комплект и передали Радиотехническому институту. В июле 1962 г. были завершены совместные испытания М-4 с экспериментальным радиолокационным комплексом. В ноябре 1962 г. вышло постановление о запуске М-4 в серийное производство. В конце 1962 года второй комплект М-4, доукомплектованный дополнительным устройством первичной обработки информации, с обозначением М4-М также был введен в эксплуатацию на объекте.

Школа М.А. Карцева на разработке М-4 приобрела опыт и закалку для серийного выпуска машин «с листа», без крупных макетов и образцов, изготавливаемых опытным производством. Ясно, что такие условия требовали от главного конструктора и его коллектива и инженерной смелости, и безошибочности технических решений, и умения учитывать технологические и производственные условия в конструкторской документации.

Хотя постановление о запуске **М-4** в серийное производство было принято, М.А. Карцев, поддержанный коллективом разработчиков, настоял на проведении её существенной модернизации, учитывая прогресс в технической базе. Это позволи-

ло почти на порядок увеличить быстродействие машины. В 1964 г. появилась машина [М4-2М](#), быстродействие которой составляло 220 тыс. оп/с. Она выпускалась до 1985 г., всего было поставлено на объекты более 100 комплектов.

В дополнение к ЭВМ М4-2М на той же технической базе были созданы [ЭВМ М4-3М](#) и системы внешних устройств СВУ-79-1 и СВУ-79-2, обеспечившие построение многомашинных вычислительных комплексов, объединенных в мощную территориальную вычислительную систему, работающую в реальном масштабе времени.

По результатам исследований, выполненных при разработке М-4, М.А. Карцев защитил докторскую диссертацию, а ряд его сотрудников кандидатские.

Позже сам М.А. Карцев так комментировал этот период работы в [ИНЭУМ](#): «В 1957 году, 25 лет назад, началась разработка одной из первых в Советском Союзе транзисторных машин [М-4](#), работавшей в реальном времени и прошедшей испытания. В ноябре 1962 г. вышло постановление о запуске М-4 в серийное производство. Но мы-то прекрасно понимали, что машина для серийного производства не годится. Это была первая опытная машина, сделанная на транзисторах. Она трудно настраивалась, её было бы трудно повторить в производстве, и кроме того, за период 1957-1962 гг. полупроводниковая техника сделала такой скачок, что мы могли бы сделать машину, которая была бы на порядок лучше, чем М-4, и на порядок мощнее, чем вычислительные машины, которые выпускались к тому времени в Советском Союзе. Всю зиму 1962-1963 г. шли жаркие споры. Руководство института (мы тогда были в Институте электронных управляющих машин) категорически возражало против разработки новой машины, утверждая, что в такие короткие сроки мы этого сделать ни за что не успеем, что это авантюра, что этого не будет никогда.

Конец этим спорам положило решение Военно-промышленной комиссии Президиума Совета Министров СССР, изданное в марте 1963 г. И в этом же месяце мы передали предприятию, которое сейчас возглавляет В.А. Курочкин, документацию на первый шкаф машины — арифметическое устройство. К августу 1963 г. была передана вся документация на машину, а в августе 1964 г. завод выставил под настройку два первых образца. В октябре 1964 г., меньше, чем через два года после выхода постановления правительства, первые два образца машины ушли в места эксплуатации, а в декабре 1964 г. ушли ещё пять машин. Эти машины выпускались в течение более чем 15 лет и сейчас ещё верно несут свою службу...» (из доклада [М.А. Карцева](#), посвящённого 15-летию [НИИВК](#)).

В 1967 г. за эти работы М.А. Карцеву была присуждена Государственная премия СССР.

В 1967 г. М.А. Карцев выдвинул дерзкий проект вычислительного комплекса [М-9](#) с производительностью порядка миллиарда оп/с (в то время заканчивалась разра-

ботка [БЭСМ-6](#), имевшей производительность 1 млн. оп/с). Принципиально новым был взгляд на архитектуру комплекса, предложенный М.А. Карцевым: для решения определённых классов вычислительных задач нужны машины, в которых операции задаются не над числами, а над функциями одной или двух переменных, представленных в виде дискретных наборов значений. Этот набор операций над пространством функций предлагалось реализовать с помощью матрицы 32x32 арифметических устройств, названной М.А. Карцевым «Функциональной связкой». Арифметические устройства должны были работать от одного тактового генератора, выполняя любую операцию в течение одного или двух тактов и обеспечивая обмен данными между любыми АУ и ЗУ связки в конце каждой операции и в начале следующей (аналогично известным сегодня RISC-архитектурой). Для выполнения операций над многомерными векторами в [М-9](#) предусматривалась линейка из 32 Арифметических устройств — «числовая связка». Операции упорядочения массивов данных должна была выполнять «ассоциативная связка». Таким образом обеспечивалась высокая степень параллелизма и высокая производительность при работе с разнородными данными для широкого класса вычислительных задач.

Эти оригинальные идеи М.А. Карцева, опередившие своё время, не были реализованы в полном объеме прежде всего из-за отсутствия тогда необходимой технической базы.

Разработка векторной вычислительной машины [М-10](#) на микроэлектронной элементной базе («числовые связки» из проекта М-9) была начата М.А. Карцевым в 1969 г. В 1973 г. первый промышленный образец [М-10](#) успешно выдержал испытания. С этого времени началось серийное производство М-10, в течение 15 лет было выпущено несколько десятков этих комплексов. М-10 представляла собой многопроцессорную вычислительную систему синхронного типа и относилась к ЭВМ третьего поколения. Основное применение М-10 нашла в системе раннего предупреждения о ракетном нападении (СПРН), а также общего наблюдения за околоземным космическим пространством, состоявшей из сети радиолокационных станций, сопряжённых с вычислительными комплексами М-10. Разработка М-10 была проведена НИИ вычислительных комплексов ([НИИВК](#)), созданном М.А. Карцевым в 1967 г. на базе его отдела, выделенного из [ИНЭУМ](#).

«Нам говорили... что мы психи, что... это никогда не заработает», — сказал М.А. Карцев по поводу отношения многих авторитетов к М-10 и вычислительным комплексам, включавшим в себя две и три М-10.

Новизна технических решений М-10 была защищена 18 авторскими свидетельствами. Работа была в 1977 г. отмечена Государственной премией СССР.

М.А. Карцев, понимая значение высокопроизводительных ЭВМ для научных исследований, добился разрешения на публикацию материалов об М-10. По его инициативе на М-10 были проведены особо сложные научные расчёты по механике

сплошной среды (в десятки раз быстрее, чем на [ЕС-1040](#)), по моделированию плазмы (в 20 раз быстрее, чем на [БЭСМ-6](#), когда задача размещалась целиком в оперативной памяти БЭСМ-6).

Впервые в мире на модели, рассчитанной с помощью М-10, физиками были получены данные по явлению коллапса в плазме, чего не удалось сделать учёным США на СДС 7600.

В 1978 г. М.А. Карцев начал разработку новой многопроцессорной векторной вычислительной машины [М-13](#) на больших интегральных схемах. М-13 была первой в СССР векторно-конвейерной ЭВМ.

М.А. Карцев — автор фундаментальных работ по вычислительной технике, в том числе пяти монографий по арифметике и архитектуре электронных цифровых машин. В книге «Вычислительные системы и синхронная арифметика»(1978 г.) им практически впервые было поставлено на научную основу проектирование общей структуры ЭВМ для выполнения параллельных вычислений.

М.А. Карцев был награждён орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, «Знак почёта», орденом Красной Звезды, медалью «За отвагу» и другими медалями.

Увидеть [М-13](#), промышленное производство которой началось в 1984 г., М.А. Карцеву так и не довелось.

Михаил Александрович Карцев умер 23 апреля 1983 г. в Москве. Он похоронен на Новокузнецком кладбище.

Через 10 лет после смерти М.А. Карцева основанный им НИИВК получил имя своего создателя.

*Раздел «Галерея славы»,
[Виртуальный компьютерный музей.](#)*