

Башир Искандарович Рамеев

Б. Н. Малиновский

Не веря ни злым и ни льстивым судьям,
Я верил всегда только в свой народ.
И, счастлив от мысли, что нужен людям,
Плевал на бураны и шел вперед.

Э. Асадов

От составителя

Очерк публикуется по тексту книги Б. Н. Малиновского «История вычислительной техники в лицах»¹ с небольшими изменениями. В некоторых местах изменено форматирование текста, частично обновлены иллюстрации, текст дополнен необходимыми примечаниями и уточнениями.

Выдающийся талант

В 1954 году во время командировки в Москву я побывал в СКБ-245 Министерства машиностроения и приборостроения — одной из самых известных тогда организаций, занимавшихся разработкой вычислительной техники. В ответ на просьбу ознакомиться с новыми разработками меня отвели в обширное помещение, где монтировалась ЭВМ «Урал-1», и познакомили с главным конструктором машины. Им оказался Башир Искандарович Рамеев.

Эту фамилию я слышал и раньше и знал, что он — один из разработчиков «Стрелы» — первой отечественной ЭВМ, выпущенной промышленностью.

Передо мной стоял среднего роста, ладно скроенный, немного худощавый молодой человек в очках. В разговоре был немногословен, говорил без каких-либо эмоций. Мы были примерно одного возраста, но я как-то сразу почувствовал, что жизненный и профессиональный опыт у него куда больше моего.

Так началось наше знакомство. В последующие годы, когда Рамеев работал в Пензе, я видел его только изредка, когда проходили представительные конференции по вычислительной технике и на них съезжались специалисты со всего Советского Союза.

Сколько мне помнится, в списке маститых докладчиков фамилия Рамеева отсутствовала. Это нисколько не мешало его авторитету и известности возглавляемой им пензенской научной школы, добившейся признания

¹ Малиновский Б. Н. История вычислительной техники в лицах. — Киев: фирма «КИТ», ПТОО «А.С.К.», 1995. — 384 с. http://it-history.ru/images/1/17/Malinovsky_history.pdf



Борис Искадарович Рамеев, 1960-е годы

благодаря огромному творческому труду, вложенному в разработку и выпуск универсальных ЭВМ. В те годы пензенские машины работали в каждом

втором вычислительном центре страны. Если С. А. Лебедев и руководимый им столичный коллектив обеспечили разработку суперЭВМ и организовали их серийный выпуск, то разработка и серийный выпуск «рядовой», более широко используемой вычислительной техники были обеспечены провинциальной Пензой!

Наше сближение произошло в 70-х годах, когда Б. И. Рамеев стал работать в ГКНТ СМ СССР. Мне приходилось часто бывать там, поскольку научная тематика Института кибернетики АН Украины утверждалась комитетом, и, приезжая в Москву, я старался каждый раз заглянуть к старому знакомому.

В 1984 году вышла в свет моя книга «Путь солдата» о годах, проведенных на войне. Я подарил ее Рамееву, и она ему понравилась.

Может быть поэтому, когда в 1991 году он узнал, что собираюсь написать еще одну книгу, на этот раз об истории вычислительной техники, то, не колеблясь, согласился помочь и передал мне много интересных материалов, дополнив их рассказами о первых годах становления и развития ЭВМ.

При последующих встречах я очень хорошо узнал этого незаурядного, исключительно скромного и талантливого человека.

Б. И. Рамеев избегал газетчиков, журналистов, был чужд какой-либо рекламы своих работ. О нем и о том, что им сделано, упоминается лишь в немногих публикациях. Может быть, поэтому только специалистам известно, что он (вместе с И. С. Бруком) разработал первый в Советском Союзе проект электронной цифровой вычислительной машины, получил первое свидетельство на изобретение цифровой ЭВМ (с общей шиной), был заместителем главного конструктора первой серийной ЭВМ «Стрела», первым в стране сформулировал и реализовал в разработанном под его руководством семействе машин принцип программной и конструктивной совместимости. Как и Лебедев, этот человек считал работу по созданию ЭВМ главным делом своей жизни, отдал ей себя целиком и достиг выдающихся результатов, сопоставимых с лучшими достижениями за рубежом. Не получив высшего образования (как «сына врага народа» его в 1938 году выгнали из института), он стал главным, а по существу — генеральным конструктором универсальных ЭВМ, названных им «Уралами», — в память о родных местах, где прошли его детство и юность.

В одной из стенгазет, выпущенных в пензенском институте, где работал Рамеев, сотрудники посетовали на характер своего руководителя, приписав ему такие слова: *«Мне проще сделать еще одну ЭВМ, чем выйти на трибуну и выступить с докладом!»*

Действительно, он почти не выступал на конференциях и высоких собраниях. Результаты его творчества отражены, в основном, в технических отчетах, в

рабочей документации на производство ЭВМ, в самих ЭВМ, в достижениях тех организаций, где в 60-е и 70-е годы работали «Уралы».

Его стараниями Пенза стала колыбелью мощной научной школы в области универсальной цифровой электронной вычислительной техники. Сам Рамеев называет ее по имени города пензенской, хотя, по существу, это именно его детище, со своим направлением, традициями, подготовленными им высококвалифицированными кадрами.

Когда в конце 60-х годов встал вопрос о переходе к ЭВМ нового (третьего) поколения, Рамеев с полным правом мог рассчитывать на ведущую роль пензенской школы в этой работе и развернул активную подготовительную деятельность.

Как и Лебедев, Рамеев был приверженцем отечественной линии развития вычислительной техники. При этом он и его сторонники рассчитывали на тесное сотрудничество с европейскими фирмами, которые, в отличие от американских, искали сближения с Советским Союзом, стремясь избавиться от монополии США на рынке сбыта ЭВМ.

Научно обоснованные предложения Лебедева, Рамеева, Глушкова — наиболее авторитетных ученых того времени — не были учтены руководящей элитой, принявшей волевое решение о повторении устаревшего американского семейства ЭВМ IBM-360. Не согласившегося с таким решением Рамеева, находящегося в расцвете сил и таланта (ему было всего 44 года), успевшего к этому времени совместно с подготовленным им замечательным коллективом разработчиков создать и запустить в производство почти полтора десятка универсальных и специализированных ЭВМ различных типов и более ста различных периферийных устройств, отодвинули в сторону как лишнюю пешку, мешавшую столичным игрокам.

Итог административного решения был плачевен, а точнее — трагичен. Созданная единая система ЭВМ (ЕС ЭВМ), воплотившая устаревшие идеи, заложенные в IBM-360, не выполнила своего назначения, не оправдала затрат и возлагавшихся на нее надежд. Большинство из более чем 13 тысяч выпущенных и еще не исчерпавших технический ресурс ЭВМ уже не используются, а эффект от использования оставшихся в эксплуатации меньше требуемых при этом расходов. Таков финал волевого решения, против которого выступал Рамеев.

Готовя материал книги, я побывал у М. М. Ботвинника, давнего друга ученого. Мне хотелось услышать его мнение о Рамееве как человеке и товарище.

Ботвинник, приятно удививший меня своей молодостью (ему было за 80), рассказал о своей первой встрече с Б. И. Рамеевым (во время поездки в

Пензу), о возникшей уже тогда глубокой симпатии к новому знакомому. Мягкий и добрый, скромный и честный до предела — таким ему видится Рамеев. И в то же время — совершенно выдающийся талант, уникальное сочетание технического склада ума с мастерством практического воплощения. Трудное начало жизни (арест отца в 1933 году) не помешало ему сохранить достоинство, любовь к людям, желание принести максимальную пользу стране, в которой он родился и живет.

Поколения ЭВМ быстро сменяют друг друга. Машины, которые разрабатывал Б. И. Рамеев, относились к первому, второму и третьему поколениям. Когда-то они составляли основную часть парка универсальных ЭВМ Советского Союза. Сейчас они если и сохранились, то только в музеях или у очень заботливых хозяев. Безжалостное время уничтожит и те, что остались. Не вина Рамеева в том, что дальнейшему развитию «Уралов» был поставлен административный заслон. Слишком неравными были возможности противоборствующих сторон. Ход событий показал, что это была пиррова победа, не принесшая славы победителям. Имя же главного конструктора «Уралов» навсегда войдет в историю вычислительной техники так же, как имя С. А. Лебедева и других замечательных ученых, сумевших в годы становления электронной вычислительной техники вывести Советский Союз в число лидеров компьютеростроения.

Родительские корни

Башир Искандарович Рамеев родился 1 мая 1918 года. В его паспорте указана другая дата — 15 мая. Отец, регистрируя через много лет рождение сына (когда началась паспортизация), ошибся на пятнадцать дней.

Жизнь и деятельность этого человека, как в зеркале, отражает многие стороны эпохи, начавшейся в октябре 1917 года.

Его дед — Закир Садыкович Рамеев (1859–1921) был поэтом, классиком татарской литературы. Свои стихи подписывал псевдонимом Дардмэнд, что в переводе с персидского означает опечаленный, сострадающий. Этот добрый и просвещенный человек состоял членом или председателем многих благотворительных обществ, издавал газету и журнал, много сделал для становления татарской культуры. При жизни писателя была опубликована лишь одна книга его стихов, переведенных на русский язык. Она была издана тиражом в две тысячи экземпляров. Поэт остался практически неизвестным широкой читательской аудитории.



Закир Садыкович Рамеев

Между тем его стихотворения, даже в переводе, прекрасны и звучат очень современно: конец XX века стал таким же бурным, как его начало. Внук писателя — Башир Искандарович Рамеев, о котором я начинаю рассказ, передал мне некоторые, и я не могу удержаться, чтобы не привести здесь одно из них.

Мы

Прошли года, прошли века и времена.
Ушли цари, ушли пророки, племена.
Прошли века — за караваном караван,
Пришло и вновь ушло из мира столько стран!

О, прах и тлен дворцовых стен и крепостей!
А под землей покрыта мглой гора костей!
Пески взметет бураном бед, исчезнет след, —
Так мы умрем, так мы уйдем на склоне лет.
Скиталец тот, кто в мир пришел на краткий час.
Взревело время, чтобы он пустился в пляс.
Оно зажгло гнилых надежд ненужный сор,
И привела его дорога... на костер...

К великому сожалению, основная часть поэтического наследия поэта после его смерти была утеряна. Шел голодный и холодный 1921 год. Многим было не до поэзии...

Но все это открывается лишь сейчас, в годы, когда восстанавливается справедливость и отдается приоритет общечеловеческим принципам, а не классовым интересам.

Дело в том, что Закир Рамеев был богатым золотопромышленником, членом Государственной Думы, убежденным либералом. То, что он основную часть своих доходов тратил на благотворительность и содержание сирот, на обучение за границей талантливых молодых людей с целью подготовки татарской интеллигенции, стало после революции не заслугой, а большой виной. Расплачиваться за нее пришлось сыну Искандару и внуку — Баширу.

Искандар был послан отцом учиться в Германию, в Горную академию в г. Фраейберге. Вернулся в Россию за день до начала Первой мировой войны. Работал у отца на одном из приисков, а после революции — главным инженером на медеплавильном заводе в местечке Баймак. В 1929 году его арестовали в первый раз, но через год выпустили, не предъявив никаких обвинений. Баширу тогда было 11 лет. Он еще не представлял всех последствий нагрянувшей беды, но интуитивно готовился к ней — устроился работать сначала фотографом в геологической экспедиции, потом — переплетчиком. Закончил школу в Уфе, куда в 1935 году переехала вся семья. Отец устроился заведующим лабораторией в тресте «Башзолото». Талантливый инженер, он разработал и применил на одном из приисков автоматическую бегунную фабрику, которую обслуживал один человек. Резко увеличился выход золота.

Но... наступили годы предвоенных репрессий. В апреле 1938 года его вновь арестовали. Чертежи фабрики исчезли в недрах архивов НКВД. После двух лет следствия он был осужден на пять лет и выслан в лагерь в Кемеровской области. В 1943 году, не дождавшись десяти дней до освобождения, умер...

Лишь через двадцать лет Искандар Закирович Рамеев был реабилитирован посмертно.

А тогда, с апреля 1938 года, Башир Рамеев стал «сыном врага народа».

К этому времени, сдав экстерном экзамены за 10-й класс средней школы, Башир успел стать студентом 2-го курса Московского энергетического института. К технике его тянуло с детства. Он увлекался радиолюбительством. Сделал и представил на конкурс в Москву радиоуправляемую модель бронепоезда. Двигаясь по рельсам, бронепоезд стрелял из пушки, ставил дымовую завесу. О необычной модели писалось в «Огоньке», «Известиях», «Комсомольской правде». (В 1935 году, когда ему было 17 лет, он стал членом Всесоюзного общества изобретателей.)

Из-за ареста отца пришлось оставить институт. Башир вернулся в Уфу. Долго не мог устроиться на работу — никто не желал иметь дела с «сыном врага народа». Выручил старый знакомый из комитета Башрадио — принял заведующим радиокабинетом. Когда в 1939 году призывался в армию, обнаружилась болезнь легких. Решил поехать в Крым, подальше от Уфы, туда, где о нем ничего не знали, с намерением устроиться на работу в санаторий, дом отдыха или пионерский лагерь и к тому же подлечиться. Прошел пешком все побережье Крыма — денег не было, но работу найти так и не смог, — и здесь он был никому не нужен. Вернулся в Москву, где, наконец, устроился техником в Центральный научно-исследовательский институт связи. Шел предвоенный 1940 год.

Баширу повезло: ему разрешили делать то, что он хотел, и не без пользы. В первые недели войны он предложил способ обнаружения с самолета затемненных объектов — по инфракрасному излучению, проходящему через зашторенные окна. Изобрел релейное устройство для включения в случае воздушной тревоги громкоговорителей. В армию его снова не взяли, и тогда он пошел добровольцем в батальон связи Министерства связи СССР.

Батальон обслуживал Ставку Верховного командования и Генеральный штаб. Вначале Башир попал в группу разработчиков шифровальной аппаратуры. Как это получилось, он и сейчас не знает. Видимо, начальству было не до анкет. Разработанный группой аппарат был принят на вооружение и некоторое время использовался. Вместе с батальоном Рамеев выезжал в Арзамас, Горький, куда намечалось переместить Генеральный штаб, участвовал в установке необходимой аппаратуры.

В период подготовки к освобождению Киева для обеспечения УКВ-связью войск при форсировании Днепра была сформирована специальная группа в 20 человек, оснащенная передвижными радиостанциями. В составе этой группы в сентябре 1943 года он был направлен на 1-й Украинский фронт. После выполнения задачи по обеспечению связью войск при форсировании Днепра и освобождении Киева группа была расформирована, и он вернулся в Москву.



Младший лейтенант Башир Рамеев

В 1944 году его освободили от службы в соответствии с приказом о специалистах, направляемых для восстановления народного хозяйства. Он поступил на работу в ЦНИИ № 108². В анкете написал, что отец умер, не указав — где. Перед этим еще пытался чего-то добиться: отослал письмо Сталину, где, описав свои мытарства, попросил помощи, поскольку слова вождя о том, что сын за отца не отвечает, не учитывались на местах. Вместо ответа получил вызов на телефонный разговор (бумажку с вызовом хранит до сих пор). Грубо предупредили: «Живи тихо и больше никуда не пиши!»

² ЦНИИ № 108 — знаменитый институт, созданный в 1943 году по указу Сталина академиком А. И. Бергом для разработки радиолокационных средств. Ныне ФГУП «Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт имени академика А. И. Берга» (ФГУП ЦНИРТИ). — *Прим. сост.*

Уже тогда он понял, что надо сделать что-то необычное, выдающееся, очень важное для людей, для страны, чтобы его жизнь состоялась.

Работая в ЦНИИ № 108, руководителем которого был замечательный ученый академик Аксель Иванович Берг, один из тех, кто в дальнейшем внес существенный вклад в становление кибернетики, Б. И. Рамеев познакомился с расчетами и применением в радиолокационных приборах и устройствах основных элементов электронных схем, таких как триггеры, мультивибраторы, линии задержки, регистры, счетчики, дешифраторы и т. п., что очень помогло ему в последующей работе. В эти же годы он увлекся атомной физикой и изобрел устройство для ускорения заряженных частиц, на которое получил авторское свидетельство. Член-корреспондент АН СССР Александр Ильич Лейпунский, познакомившись с его изобретением, заинтересовался молодым талантом и пригласил на работу в Обнинск, где в то время развертывались работы по атомной энергетике. Но кадровики с ученым не посчитались — через полгода после подачи заявления Рамееву сообщили, что мест нет.

Озарение

В начале 1947 года, слушая «Би-Би-Си»³, он узнал, что в США создана необычная электронная вычислительная машина, насчитывающая 18 тыс. электронных ламп, для соединения которых понадобились десятки километров кабеля. Речь шла о первой американской электронной ЭВМ ЭНИАК. Интуитивно понял, что это и есть та область науки и техники, о которой давно мечтал. Решил посоветоваться со своим директором — академик А. И. Берг был очень доступным человеком. Ученый порекомендовал обратиться к Исааку Семеновичу Бруку, работавшему в Энергетическом институте АН СССР над созданием средств вычислительной техники. В его лаборатории уже действовал механический интегратор-анализатор — аналоговая вычислительная машина, очень громоздкая и неудобная в эксплуатации. Идея создания цифровых электронных машин в то время витала в воздухе, Брук интересовался ею и был рад заполучить помощника-энтузиаста. В мае 1948 года Башира зачислили инженером

³ Признаться, в этот факт плохо верилось, когда я впервые прочел эту главу в книге Бориса Николаевича — какое еще «Би-Би-Си» в 1947 году, тем более для «сына врага народа»? Может быть, радиолобитель Рамеев тайно слушал передачи на английском языке? Но потом я узнал, что «Русская служба Би-Би-Си» начала регулярное вещание в 1946 году, и до 1949 года она не подвергалась глушению — все-таки мы еще формально были союзниками, совсем недавно там сидели советские дикторы, и, наверное, в 1947 году слушать «Би-Би-Си» еще было безопасно. — *Прим. сост.*

конструктором в его лабораторию. Он получил рабочее место в одном из двух кабинетов ученого (Брук не хотел «раскрывать карты» раньше времени). Трудно поверить, но уже в августе 1948 года, то есть всего через три месяца, появился первый результат — проект «Автоматическая цифровая электронная машина», подписанный членом-корреспондентом АН СССР И. С. Бруком и инженером Б. И. Рамеевым. Копию этого уникального исторического документа, переданную мне Рамеевым, я привожу ниже⁴ в сокращенном виде, оригинал хранится в Политехническом музее в Москве.

Еще через два месяца были составлены «Проектные соображения по организации лаборатории при Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР для разработки и строительства автоматической цифровой вычислительной машины»⁵. Оба документа по праву могут считаться первыми страницами истории развития цифровой электронной вычислительной техники в СССР.

Напомним, что была середина 1948 года, и С. А. Лебедев еще не приступил к разработке МЭСМ («Быстродействующими электронными счетными машинами я начал заниматься в конце 1948 г.», — напишет он позднее).

На Западе разработки подобных машин велись в основном в США (десять машин), в Англии (одна), во Франции (одна). Поскольку машины разрабатывались, как правило, для военных целей, публикации по ним были весьма немногословны. Большинство машин создавалось на электромеханических реле, а не на электронных лампах.

Даже беглое ознакомление с отчетами показывает обстоятельность проработки поставленной задачи. Можно только удивляться, как удалось выполнить такую, по тем временам непомерно трудную, научно-инженерную разработку и составить аванпроект электронной цифровой вычислительной машины с программным управлением, который иначе, как классическим, назвать нельзя.

При внимательном чтении проекта убеждаешься, что Брук и Рамеев вплотную подошли к реализации принципа хранимой в памяти программы. Они осуществили его технически (в аванпроекте), предусмотрев запись программы в памяти (на ленте), выдачу результатов вычислений на такую же ленту и ввод с нее полученных чисел снова в машину для последующих вычислений. Иначе говоря, была обеспечена возможность обработки команд в арифметическом устройстве машины (что и ставится в заслугу Джона фон Неймана и С. А. Лебедева).

⁴ См. И. С. Брук, Б. И. Рамеев. Проект «Автоматическая цифровая вычислительная машина» http://it-history.ru/index.php/Файл:ACVM_Bruk_Rameev1948.pdf.

⁵ См. http://it-history.ru/images/1/1e/Bruk_Rameev_proect_laboratorii.pdf.

Об этих нескольких памятных месяцах озарения я попросил рассказать самого Б. И. Рамеева. Вот что он сообщил:

«Работа в ЦНИИ № 108 явилась хорошей школой для меня. Полученные знания в области электроники, а также почти двадцатилетний опыт радиолюбительства и склонность к изобретательству объясняют, почему, работая у Брука, удалось сделать так много. Мы с Исааком Семеновичем вместе обсуждали общие идеи машины, которую собирались создать. Я потом чертил конкретные схемы с пояснительными записками, давал ему на просмотр. Он делал замечания, если было необходимо (это видно на сохранившихся у меня рукописях некоторых заявок на изобретения и рукописи краткого описания АЦВМ, находящейся в Политехническом музее). Работал я в его кабинете в здании главного корпуса Энергетического института АН СССР.

Говорили мы с ним и о том, как этот проект осуществить. Возникла идея, что для этого необходимо СКБ. Я в течение двух недель работал в Ленинской библиотеке, изучал литературу по проектированию промышленных предприятий и заводов. В результате родился документ, копию которого я Вам передаю.

Не помню, где и как питался в то время, а вот жил в комнате, где хозяйка хранила картошку, и топил печку толстыми томами Свода законов царской России, которые там обнаружил. С 1944 года снимал комнату (иногда угол) на 2–4 месяца в самых разных районах Москвы. Поменял десятки мест. Никто не хотел прописывать, а без прописки хозяева тогда боялись надолго пускать квартиранта. Вещей у меня было три бумажных мешка. Вот с ними я и переезжал из одной квартиры в другую. В 1952 году от СКБ-245 получил комнату в общей квартире».

За год совместной работы Брук и Рамеев подготовили и послали в Комитет по изобретениям более 50 заявок на изобретение различных узлов ЭВМ. Однако многие из них возвращались непризнанными или с массой вопросов. Среди тех, кто их оценивал, не было специалистов по вычислительной технике — эксперт, рассматривавший заявки, был специалистом по электродвигателям. В конце концов, заявки стали принимать. В декабре 1948 года они подготовили и послали заявку на изобретение «Автоматическая цифровая вычислительная машина» (с использованием общей шины) и получили авторское свидетельство № 10475 с приоритетом от 4.XII.1948 г. — первое в области цифровой электронной вычислительной техники в стране!



Авторское свидетельство № 10475

В начале 1949 года Брук выступил с идеей цифровой ЭВМ в Артиллерийской академии. Он был действительным членом этой Академии с 1947 года. Для убедительности был продемонстрирован макет диодно-матричного

арифметического устройства, спроектированного и отлаженного Рамеевым. Это было первое в стране сообщение о разработке отечественной электронной цифровой вычислительной машины.

В начале 1949 года Рамеева как специалиста по радиолокации (сказалась его работа в 108-м институте) неожиданно призвали в армию и самолетом отправили на Дальний Восток. Спешка, однако, оказалась излишней, — полтора месяца он ждал назначения, а потом был зачислен преподавателем в школу подводников. Брук не переставал хлопотать о его возвращении, сумел подключить к этому главного ученого секретаря АН СССР академика Н. Г. Бруевича и министра машиностроения и приборостроения П. И. Паршина. В конце концов, Башир Искандарович вернулся в Москву. Дома его ждало письмо с предложением перейти на работу в Министерство машиностроения и приборостроения СССР на должность заведующего лабораторией СКБ-245, которому поручалась разработка цифровых вычислительных машин.

Министр дал подписку в том, что лично отвечает за «сына врага народа» — этого требовала секретность проводимых работ.

Рамеев начал разработку эскизного проекта цифровой электронной вычислительной машины, в котором был использован ряд идей из полученных совместно с Бруком авторских свидетельств (общая шина, кодово-позиционное АУ и др.). Технический совет СКБ-245, рассмотрев проект Рамеева, утвердил его. Это произошло в первый день появления на работе в СКБ-245 будущего главного конструктора машины Ю. Я. Базилевского, назначенного руководителем отдела цифровых машин СКБ-245.

Началась работа по техническому проектированию и созданию ЭВМ «Стрела».

Работа по созданию «Стрелы» велась с колоссальным энтузиазмом. Коллектив разработчиков, зная, что соперники в ИТМ и ВТ АН СССР, где шла разработка БЭСМ, не дремлют, старался сделать не только все возможное, но и то, что вначале казалось недостижимым. Директор завода счетно-аналитических машин, он же начальник СКБ-245 и директор НИИ Счетмаша, М. А. Лесечко отдал этой работе весь свой блестящий организаторский талант. За две-три ночи монтировалась громоздкая аппаратура для охлаждения громадных помещений, в которых устанавливались для отладки смонтированные устройства «Стрелы». Достойным помощником был его заместитель и главный конструктор «Стрелы» Базилевский, быстро сориентировавшийся в работе.



Михаил Авксентьевич Лесечко

Мне удалось разыскать ветерана СКБ-245, участницу разработки ЭВМ «Стрела» Евгению Тихоновну Семенову. Ее рассказ во многом воссоздает атмосферу того времени, поэтому привожу его почти полностью:

«Как сейчас помню: в марте пятидесятого года пришла в отдел кадров МЭИ за направлением в НИИ-10. На распределении я согласилась пойти на работу в этот тогда престижный „почтовый ящик“. А меня послали в какое-то СКБ-245, о котором никто и не слышал. Но не стала возражать. Взяла направление и пошла. И как же мне тогда повезло! Во-первых, я попала в лабораторию Башира Искандаровича Рамеева. Проработала у него пять лет, и все, что он мне дал за эти годы, осталось на всю жизнь. Во-вторых, создателем и руководителем СКБ-245 был Михаил Авксентьевич Лесечко, безусловно, очень интересный человек и талантливый руководитель — таких я больше не встречала. И, наконец, самое главное — работа. Мы создавали

одну из первых в стране цифровую электронную вычислительную машину. Первые месяцы читали американские журналы со статьями по вычислительной технике. Слава Богу, начальство поставляло их в достаточном количестве. Рамеев давал идеи, а затем мы разрабатывали все сами. Ну в каком НИИ-10 я бы это имела!

СКБ-245 и НИИ Счетмаш были созданы на базе завода САМ. Это произошло где-то в конце сорок девятого или в начале пятидесятого года. Находились мы все на одной территории.

В СКБ-245 было несколько отделов. В связи с полной нашей „закрытостью“ названия отделов были заменены номерами. А мы их называли иногда именами руководителей отделов, иногда — по выполняемой тематике.

1-й отдел, как и на всех аналогичных предприятиях, обеспечивал секретность разработок, проверял нашу подноготную, выдавал тетради, прошитые, пронумерованные и опечатанные. Каждое утро мы получали там свои чемоданы с тетрадями и бумагами и в конце рабочего дня их сдавали.

Во 2-м отделе проводились работы по аналоговым вычислительным средствам. Руководителем был Роман Васильевич Плотников. В этом отделе работали ребята из МЭИ — Женя Глазов и Миша Ионкин. С ними у нас была большая дружба, поэтому мы всегда были в курсе всех событий этого отдела. Там же работали Витенберг, Сулим, Гена Петров и др.

3-й отдел наш. Мы занимались разработкой вычислительной машины „Стрела“. Руководителем отдела был Юрий Яковлевич Базилевский. К работе нашего отдела я еще вернусь.

4-й отдел математический. Руководителем был Ифраим Аврумович Глузберг. Позже его сменил Дмитрий Алексеевич Жучков. Для „Стрелы“ отдел разрабатывал стандартные программы и проводил оценки выполнения операций. Взаимодействовали мы в основном с Леной Еремеевой.

4-й отдел занимался материальным обеспечением.

6-й отдел разрабатывал дифференциальный анализатор. Руководил отделом Александр Алексеевич Бедняков.

Позже были организованы другие отделы.

В нашем отделе было несколько лабораторий. Лаборатория Рамеева отвечала за арифметическое устройство и блок оперативной памяти. Я разрабатывала устройство умножения-деления. Борис Зайцев разрабатывал блок сложения-вычитания. А вообще-то в лаборатории, кроме Рамеева, нас было шесть человек: Борис Зайцев, Олег Лукьянов, Толя Лазарев, Лиза Коновалова, Нина Беленкова и я. Толя тогда учился в Институте связи и

числился лаборантом. Много позже, уже после моего ухода, он стал главным инженером СКБ-245.

Еще была лаборатория Георгия Михайловича Прокудаева. У него работали Саша Ларионов, Лариса Дмитриева и Майя Котляревская. Все они тоже были из МЭИ, но пришли на год позже. Лаборатория Прокудаева разрабатывала внешние запоминающие устройства на электронных трубках. У них что-то не ладилось. Очень ненадежными оказались трубки, и Рамеев с Лазаревым начали разрабатывать внешнюю память на магнитном барабане. Первые экземпляры „Стрелы“ так и пошли с памятью на барабанах.



Идет отладка ЭВМ «Стрела»

Внешними устройствами для „Стрелы“ занималась лаборатория Трубникова.

В СКБ-245 работало и много других интересных людей. Хочется упомянуть Юлия Анатольевича Шрейдера и Владимира Алексеевича Шилейкоб. Во

⁶ Евгения Тихоновна, очевидно, путает имя и отчество Алексея Вольдемаровича Шилейко (1927–2005), тогда сотрудника СКБ-245, впоследствии — известного преподавателя и автора

время работы в СКБ-245 Юлий Анатольевич защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а позже — доктора философских наук. Владимир Алексеевич стал заведующим кафедрой в МИИТе.

С начальством Рамеев ладил не всегда, но с подчиненными обычно говорил тихим и спокойным голосом. Тогда, насколько я помню, у Базилевского с Рамеевым существовали некоторые разногласия. Это естественно: много сложных вопросов по структуре, по общей организации работы машины, по элементной базе (делать машину на реле или на лампах). По настоянию Рамеева мы делали „Стрелу“ на лампах. Как сейчас, стою перед стойкой с двумя с половиной тысяч ламп и держу в руках Пб, не какую-нибудь пальчиковую крошечку-лампочку, а Пб — сантиметров десять высотой. Стойка с устройством умножения была длиной метров пять да высотой два с половиной, а то и больше.

Работали мы на совесть — и вечерами, и ночами приходилось. Особенно, когда собиралось появиться высокое начальство. А приезжали из ЦК, из министерства, из главка. Готовились мы загодя. В день приезда убрали даже паяльники, и Рамеев говорил: „Опять сидим... с вымытой шеей!“

Задерживаться на работе можно было на сколько угодно, а вот за опоздание на три минуты вызывал и делал замечания заместитель директора по хозяйственной части Лоханкин. За двадцать минут опоздания дело передавали в суд. На входе стояли часы, и нужно было отбивать карточку. Во сколько вставил, столько и отобьется. Табельщица была суровая женщина, неприступная.

Как я сейчас понимаю, машину мы разработали в рекордно короткие сроки. Причем нужно учесть, что мы разрабатывали не только логику, но конструировали и рассчитывали все элементы. Начали разработку примерно в марте пятидесятого года, в конце 1951-го документация была передана на завод САМ, а в конце 1952 года первый экземпляр машины был готов к отладке.

В 1953 году работающий экземпляр машины „Стрела“ был предъявлен комиссии по Сталинским премиям. Одновременно Лебедев выдвинул на премию машину БЭСМ. Премию дали СКБ-245, „Стрела“ оказалась лучше подготовленной к промышленному выпуску, и ее разработка потребовала

научных и научно-популярных трудов, заведующего кафедрой электроники Московского института инженеров транспорта, члена Президиума и академика-секретаря отделения «Семиотики и распознавания образов» Международной Академии Информатизации. Сын известного ученого-востоковеда В. К. Шилейко (1891–1930), А. В. Шилейко известен также своими переводами научно-фантастической литературы и научно-философскими концепциями — информации, как физической сущности. — Прим. сост.

меньше средств. В СКБ-245 остроли, что „Стрела“ дешевле из-за невыплаченных нам сверхурочных.



Разработчики ЭВМ «Стрела», лауреаты Государственной премии: (слева направо) сидят — Б. И. Рамеев, В. В. Александров, Ю. Я. Базилевский, Д. А. Жучков, А. П. Цыганкин; стоят — Н. В. Трубников, Г. М. Прокудаев, Б. Ф. Мельников, Г. Я. Марков, И. Ф. Лыгин

Характеристики „Стрелы“ были для того времени обычными. Скорость — 2000 операций в секунду. Оперативная память — 2048 слов. Разрядность — 43. Машина трехадресная.

К моменту выдачи премии я уже ушла в аспирантуру МЭИ и навсегда рассталась со своим любимым предприятием под названием СКБ-245. Но, читая в МЭИ лекции по импульсной технике, всегда пользовалась методами, разработанными при расчете схем машины „Стрела“, и в первую очередь вспоминала Башира Искандаровича.

К этому времени М. А. Лесечко из СКБ тоже ушел. Директором стал В. В. Александров. Лесечко оказался в Совмине. Я уже не надеялась когда-нибудь увидеть его. Но однажды захожу в метро на станции „Охотный ряд“. Слышу, кто-то в будке телефона-автомата стучит по стеклу и что-то кричит. Оборачиваюсь. Михаил Авксентьевич! Стучит монеткой и кивает головой. Мне было очень приятно его увидеть.

И все-таки одна вещь в СКБ-245 давила меня все пять лет. На входе солдат. В рабочее время без бумаги, подписанной начальством, не войти, не выйти.

Случись что дома с сыном, мамой, — солдат не выпустит. А ведь мы работали и вечерами, и в воскресенье! Не считались...

И еще первый отдел. Не дай Бог в конце рабочего дня не сдать чемодан со своими тетрадами, чертежами или какую-нибудь бумажку из чемодана. Строгий выговор, разбор на собрании лаборатории. Бред какой-то! Не раз бывало: задержалась в лаборатории до поздней ночи, дома сын и мама ждут, не спят. Еду в метро, и начинается: „Осциллограф! Выключила? Чемодан? О Господи, не помню! Да нет, я же его перед обедом сдавала“...»

«Обращаясь памятью к тем годам, — вспоминает участник работ А. В. Шилейко, теперь доктор технических наук, профессор, — не решишь сказать, кто был автором или, если угодно, лидером разработки ЭВМ „Стрела“. Слов нет, такие специалисты, как Рамеев и Прокудаев, во всем, что касалось решаемых или конкретных задач, обладали гораздо большими знаниями по сравнению с руководителями Лесечко и Базилевским. При всем при том без Базилевского „Стрела“ вряд ли получила бы конструктивное завершение, а без Лесечко могла бы не состояться вообще».

Как заместитель главного конструктора, Б. И. Рамеев участвовал в разработке машины в целом. Под его руководством и непосредственном участии были спроектированы арифметическое устройство и устройство внешней памяти на магнитном барабане. Оперативная память на электронно-лучевых трубках была спроектирована Г. М. Прокудаевым и А. М. Литвиновым, устройство управления — А. П. Цыганкиным. С огромным энтузиазмом вместе с ними трудились Ю. Ф. Щербаков, Н. В. Трубников, Б. Ф. Мельников, Г. Я. Марков, И. Ф. Лыгин и др.

В кратчайшие сроки (менее года) Московский завод счетно-аналитических машин обеспечил выпуск первых экземпляров ЭВМ «Стрела» (всего было выпущено семь). Они были установлены в ВЦ АН СССР, в Институте прикладной математики АН СССР и ВЦ министерств, решавших задачи, связанные с развитием аэрокосмических исследований и атомной энергетики.

Появление мощной (по тем временам) вычислительной техники во многом способствовало успешному запуску первого в мире спутника Земли, созданию первой атомной станции, решению задач, связанных с обороноспособностью страны.

«Стрела» стала первой ЭВМ, выпущенной промышленностью.

Создатели ЭВМ «Стрела» во главе с Лесечко, Базилевским и Рамеевым в 1954 году получили Государственные премии I, II и III степеней. Ю. Я. Базилевскому было присвоено звание Героя Социалистического труда.



ЭВМ «Стрела»

Рамееву запомнился такой любопытный эпизод. В 1954 году, когда сдавали первую ЭВМ «Стрела», установленную в ИПМ АН СССР, во время отладочных работ часто заходили М. В. Келдыш и М. А. Лесечко. Результаты решения контрольных задач из области ядерной физики были чрезвычайно впечатляющими и, по-видимому, в связи с этим Келдыш во время одной из бесед сказал: «Если бы таких ЭВМ выпустить 5–7 штук, то для Советского Союза этого было бы вполне достаточно». А ведь «Стрела» по своим возможностям была меньше первых моделей персональных ЭВМ!

В 1951–1953 годах Б. И. Рамеев прочитал курс лекций по цифровой вычислительной технике в МИФИ (по совместительству). В эти годы лекции по только что возникшей новой области знаний читались лишь в двух институтах — МИФИ и МЭИ (в последнем их организовал С. А. Лебедев). Для слушания курса отбирались лучшие студенты, среди них было немало бывших фронтовиков. По предложению Башира Искандаровича был проведен эксперимент — дипломники объединялись в группу, которой предлагалось спроектировать ЭВМ. Таким образом достигалась главная цель — освоение студентами не только отдельных устройств, но и ЭВМ в целом.

Многие из подготовленных им молодых специалистов впоследствии стали ведущими разработчиками отечественных ЭВМ.

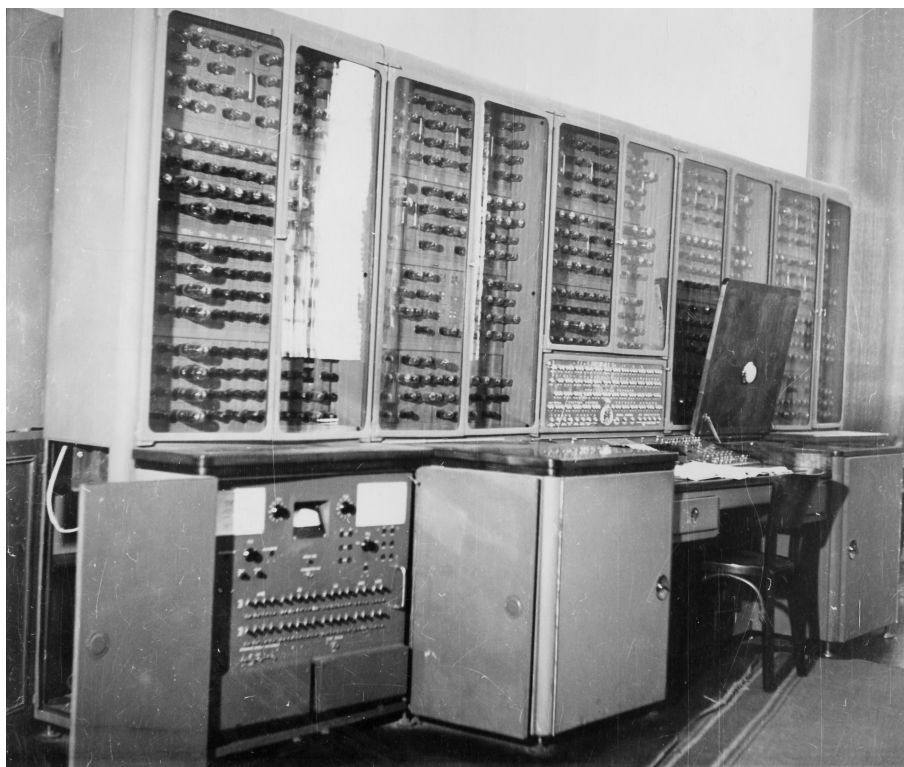
Работа на кафедре МИФИ привела его к мысли обратиться в Министерство культуры (тогда в его составе было Главное управление высшего

образования) с просьбой разрешить завершить свое образование сдачей необходимых экзаменов экстерном. Его просьбу поддержали М. А. Лесечко и кафедра МИФИ, где он читал лекции.

Ответ чиновников от культуры был не только неутешителен, но и оскорбителен, — ему не разрешили сдачу экзаменов экстерном и запретили чтение лекций как не имеющему высшее образование.

Главный конструктор «Уралов»

После завершения работ по «Стреле» он с удвоенной энергией берется за создание машины «Урал-1» (той самой, что на много лет стала потом «рабочей лошадкой» во многих ВЦ страны) с дальним прицелом создать семейство машин начиная от ЭВМ малой производительности и кончая мощными универсальными ЭВМ. На этот раз он назначается главным конструктором новой машины.



ЭВМ «Урал-1»

Для производства «Урала-1» был выделен завод в Пензе. В 1955 году Башир Искандарович переехал в этот город вместе с группой талантливых молодых специалистов, работавших с ним в Москве в СКБ-245. Именно здесь, в Пензе, где он стал главным инженером и заместителем директора по научной работе НИИ математических машин (вначале Пензенского филиала СКБ-245, потом Пензенского НИИ управляющих машин), под его руководством в течение тринадцати лет одна за другой рождались и выпускались новые ЭВМ — за «Уралом-1» «Урал-2», «Урал-4», ряд специализированных ЭВМ, а затем «Урал-11», «Урал-14», «Урал-16» — целое семейство совместимых ЭВМ, в котором воплотились его идеи, опережавшие в ряде случаев то, что было за рубежом.

В письме на мое имя Б. И. Рамеев сообщил: *«Коллектив разработчиков, который составил затем Пензенскую школу, начал складываться в 1952–1954 годах еще в Москве в СКБ-245. Часть ребят, которые учились у меня в МИФИ и проходили преддипломную практику в моем отделе, после окончания института были направлены в СКБ-245 и приняли участие в наладке арифметического устройства „Стрелы“. К ним присоединились молодые специалисты-выпускники других институтов. В 1953–1954 гг. начались работы над „Уралом-1“. Учитывая, что машина предназначалась для серийного производства, я обращал особое внимание на унификацию ячеек, узлов и конструкций. На этой стадии лично участвовал в разработке схем, экспериментах и наладке. Активное участие в разработке „Урал-1“ принимали В. С. Антонов, Мухин В. И., А. Н. Невский, А. А. Лазарев и другие. В Пензе, по мере того, как они набирались опыта и выросли в талантливых разработчиков, я стал доверять им разработку машин, вначале специализированных. На унифицированных элементах были разработаны специализированная ЭВМ для метеорологических расчетов „Погода“ (ведущий разработчик Н. Г. Маслов); специализированная ЭВМ для расчета вероятностных характеристик результатов наблюдений „Гранит“ (ведущий разработчик Ю. Н. Беликов, продолжал в Пензе — В. В. Пржиалковский); специализированная ЭВМ для рентгеноструктурного анализа кристаллов „Кристалл“ (ведущий разработчик Е. Т. Семенова); специализированная ЭВМ для определения координат по радиопеленгам (ведущий разработчик В. С. Маккавеев); ЭВМ специального назначения № 56 (ведущий разработчик В. С. Антонов); ЭВМ специального назначения № 46 (ведущий разработчик А. И. Лазарев); ЭВМ специального назначения № 17 (ведущий разработчик В. С. Маккавеев); ЭВМ специального назначения № 27 (ведущий разработчик В. С. Маккавеев).*

На той же элементной базе (ламповой) были разработаны универсальные ЭВМ „Урал-2“ (1959 г.), „Урал-4“ (1961 г.). Основными разработчиками

были: А. Н. Невский, В. И. Мухин, Г. С. Смирнов, А. С. Горшков, А. Г. Калмыков, Л. Н. Богословский, М. Н. Князев, О. Ф. Лобов и другие.

Благодаря сложившемуся молодому и талантливому коллективу за первые 10 лет моей работы в Пензе были созданы, сданы заказчику и внедрены в производство 11 ЭВМ и около 100 периферийных устройств.

В это же время начались работы над системами. По заказу Центральной аэрологической лаборатории под руководством Ю. Н. Беликова была создана система для обработки результатов вертикального зондирования атмосферы с помощью шаропилотных зондов — „Централизованно-кустовая вычислительно-телеметрическая система "Атмосфера"“. В 1960



Разработчики ЭВМ «Урал-1»

году были начаты работы по созданию семейства полупроводниковых „Уралов“. Основные черты нового поколения машин были сформулированы мною еще в 1959 г. В соответствии с ними я определил состав семейства машин, их структуру, архитектуру, интерфейсы, установил принципы унификации, утвердил технические задания на устройства, ограничения на типономиналы используемых комплектующих изделий, некоторые другие документы. В процессе проектирования обсуждал с разработчиками

основные решения и ход работы. В остальном ведущие разработчики и руководители подразделений имели полную свободу.

В ноябре 1962 г. была закончена разработка унифицированного комплекса элементов „Урал-10“, рассчитанного на автоматизированное производство. Хотя элементы разрабатывались для использования в серии ЭВМ „Урал-11“ — „Урал-16“, они нашли широкое применение и в других средствах вычислительной техники и автоматике. Для этих целей было выпущено несколько миллионов штук элементов.

В апреле 1963 г. была закончена разработка аванпроекта новой серии „Уралов“, который состоял из 5 частей: элементы, узлы и блоки; устройства; машины; системы передачи дискретной информации по линиям связи; материалы по стоимости и трудоемкости изготовления элементов, блоков, устройства и машин, рассмотренных в аванпроекте.

21–22 мая 1963 года аванпроект был рассмотрен на Координационном межведомственном НТС Госкомитета по радиоэлектронике СССР.

НТС постановил:

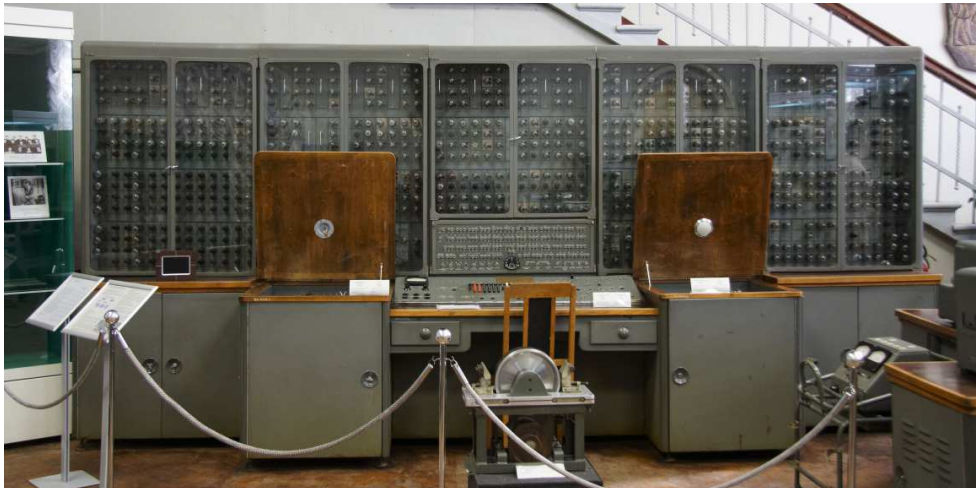
1. Одобрить аванпроект ряда универсальных цифровых вычислительных машин на полупроводниковых элементах для народного хозяйства и рекомендовать положить в основу для проведения ОКР. [...]

7. С целью сокращения сроков разработки машин и освоения их в серийном производстве просить Госкомитет по радиоэлектронике СССР, СНХ СССР и СНХ РСФСР решить вопрос о подключении к разработке научно-исследовательских институтов ГКРЭ и КБ заводов совнархозов, имея в виду окончание разработки и внедрения в серийное производство всех машин ряда в 1964–1965 гг.

8. Считать первоочередной задачей, с целью удовлетворения текущих потребностей народного хозяйства, разработку и внедрение в народное хозяйство машин типа „Урал-11“ и „Урал-14“ с учетом обеспечения их серийного производства с 1964–1965 гг. взамен выпускаемых в настоящее время ламповых машин⁷.

С 1964 г. „Урал-11“ и „Урал-14“ выпускались серийно, а производство „Урал-16“ началось с 1969 г. Вот фамилии тех, кто сделал основной вклад в создание семейства ЭВМ „Урал-11“ — „Урал-16“ и составлял основной костяк Пензенской школы цифровых вычислительных машин: Б. И. Рамеев — руководитель разработки, Главный конструктор машин „Урал“, В. И. Бурков, А. Н. Невский, Г. С. Смирнов, А. С. Горшков, В. И. Мухин — заместители Главного конструктора, А. Г. Калмыков, Л. Н. Богословский, М. Н. Князев, О. Ф. Лобов, Н. М. Коноплян, А. И. Плетминцев, В. К. Елисеев, В. Г. Желнов, Ю. В. Пинигин.

⁷ Краткие данные о семействе ЭВМ «Урал» приведены в приложении «Характеристики „Уралов“» в конце этого очерка. — Прим. авт.



ЭВМ «Урал-1» в музее, 2009 год

Особо хотел бы отметить выдающиеся способности и вклад В. И. Буркова в разработку структуры, системы команд, операционной системы и программное обеспечение. Им предложено, кажется, впервые в СССР, формальное описание команд для одинакового понимания их как математиками, так и конструкторами.

Важно отметить, что Пензенский институт явился „кузницей кадров“ для многих институтов по вычислительной технике в ряде городов Союза: в Минске (Пржиалковский, братья А. Я. и В. Я. Пыхтины и другие, до 10 человек), Ереване (Цехновицер, Торопов и др.), Тбилиси (Брусиловский и др.), Лисичанске (Рязанов и др.).



ЭВМ «Урал-16»

С удовольствием отмечаю, что в период моей конструкторской деятельности и в Москве, и в Пензе я работал в организациях, которые с полным основанием можно назвать научно-производственными объединениями. Научно-исследовательский институт, СКБ и завод возглавлялись одним директором (в Москве — М. А. Лесечко, в Пензе — Н. А. Разумов и позже В. А. Шумов) и поэтому не возникало проблем с внедрением в серийное производство новых разработок. В этом отношении я, возможно, был в лучшем положении, чем другие главные конструкторы.

Во всей конструкторской деятельности одним из главных принципов я считал унификацию. Так было, когда разрабатывали ламповые „Уралы“, и это позволило на базе унифицированных элементов и конструкций в короткий срок создать ряд ЭВМ. Вопросу унификации было уделено особое внимание, когда разрабатывали новую серию „Урал-11“ — „Урал-16“. Максимальная унификация элементов, узлов, устройств, машин, стандартизация связей (интерфейсов) дала возможность минимизировать номенклатуру и тем самым облегчить компоновку систем и облегчить серийное производство. Расширение и развитие идей такой глубокой унификации и стандартизации и привели меня к определению основных системных, структурных, логических, конструктивных и технологических особенностей будущих ЭВМ».

Основные черты нового поколения машин, воплощенные Б. И. Рамеевым в новой серии «Уралов», кратко сводятся к следующему:

- машины должны представлять собой конструктивно, схемно и программно совместимый ряд ЭВМ различной производительности, с гибкой блочной структурой и широкой номенклатурой устройств со стандартизованным способом подключения, позволяющим подобрать комплект машины, наиболее подходящей для данного конкретного применения, и поддержать в процессе эксплуатации параметры машины на уровне изменяющихся потребностей заказчика и новых разработок устройств;
- конструктивные и схемные возможности должны позволять комплектовать системы обработки информации, состоящие из нескольких одинаковых или разных машин, обеспечивая плавное изменение количественных характеристик ряда и существенно расширяя ряд в сторону увеличения производительности, расширения круга решаемых задач и областей применения;
- возможности резервирования отдельных устройств и машин должны обеспечить создание систем повышенной надежности для обработки информации в заданное время.

Должны быть предусмотрены:

- система схемной защиты информации, независимость программ от места в памяти, система относительных адресов, развитая система прерываний и приостановок и соответствующая система команд, позволяющая организовать сложную систему одновременно работающих устройств и одновременное решение многих задач;
- возможность работы в режимах с плавающей и фиксированной запятой, в двоичной и десятичной системах счисления, выборку и выполнение операций со словами фиксированной и переменной длины, что позволяет эффективно решать как плано-экономические, информационные, так и научно-технические задачи;
- система аппаратного контроля устройств хранения, адресации, передачи, ввода и обработки информации;
- большая емкость оперативной памяти с непосредственной выборкой слов переменной длины, эффективные аппаратные средства контроля и защиты программ друг от друга, ступенчатая адресация, развитая система прерываний и приостановок, возможность подключения памяти большой емкости с произвольной выборкой на магнитных барабанах и дисках, наличие датчика времени, аппаратуры сопряжения с каналами связи и пультов операторов для связи с машиной, что дает возможность строить различные системы обработки информации коллективного пользования, работающие в режиме разделения времени;
- высокая степень унификации элементов, блоков и устройств для организации технологичных, хорошо контролируемых и рассчитанных на массовое производство технологических процессов, обеспечивающих качество и надежность изделия.



Владимир Иванович Бурков



Лев Николаевич Богословский

Основные черты нового поколения машин были изложены в аванпроекте на семейство ЭВМ «Урал-11», «Урал-14», «Урал-16»⁸. Он появился на полтора года раньше публикаций об американском семействе машин IBM-360. Таким образом, идея создания семейства программно и конструктивно совместимых ЭВМ была высказана Рамеевым независимо от американских ученых и реализована практически одновременно. Важно отметить и то, что в отличие от первых моделей семейства IBM-360 семейство «Уралов» обеспечивало возможность создания систем обработки информации, состоящих из нескольких одинаковых или разных машин, было рассчитано на работу в сетях и, наконец, было «открытым» для дальнейшего наращивания технических средств. Математическое обеспечение «Уралов» находилось на достаточно высоком уровне, о чем свидетельствует акт Государственной комиссии, подписанный академиком А. А. Дородницыным:

«Впервые в СССР реализован системный подход к разработке математического обеспечения для ряда ЭВМ. В разработанной системе использованы собственные оригинальные решения. Разработанная

⁸ См. копию титульного листа аванпроекта в приложении «Копия титульного листа аванпроекта» в конце этого очерка. — Прим. авт.

операционная система выполняет основные функции, реализуемые в современных операционных системах. Документация по математическому обеспечению отличается высоким качеством, полнотой и единством оформления».

Пензенский НИИММ занимался также разработкой многочисленных систем для народного хозяйства и обороны. Не случайно академик В. С. Семенихин как-то сказал: «С точки зрения систем ИММ — самый сильный». Эта сторона деятельности Б. И. Рамеева заслуживает отдельного описания.

В 1962 году ему была присвоена ученая степень доктора технических наук без защиты диссертации. Академик А. И. Берг в своем отзыве о научно-технической деятельности Рамеева писал:

«Башира Искандаровича Рамеева я знаю в течение 17-ти лет... По характеру научно-технической деятельности и объему выполненных работ Б. И. Рамеев давно находится на уровне требований, предъявляемых к доктору наук. Поэтому считаю, что Б. И. Рамеев вполне заслуживает присвоения ему ученой степени доктора технических наук без защиты диссертации».

Академик Лебедев и член-корреспондент АН СССР Брук в своих отзывах также сочли, что Рамеев безусловно заслуживает присвоения степени доктора наук без защиты диссертации.

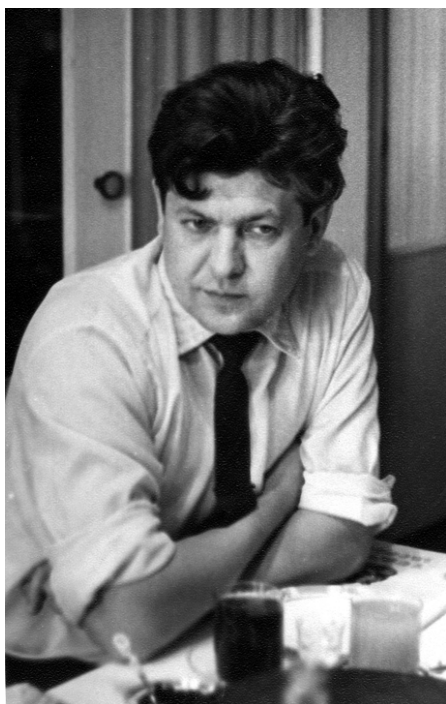
Казалось, справедливость восторжествовала. Сорокачетырехлетний ученый был полон сил и новых творческих замыслов...

Несбывшиеся надежды

Накопленный огромный опыт по созданию «Уралов», сравнение достигнутого с новыми средствами зарубежной вычислительной техники подсказывали Рамееву, что есть возможность создать вычислительные средства нового поколения, отвечающие мировому техническому уровню. Так думал не только он, но и многие другие выдающиеся ученые того времени — Лебедев, Дородницын, Глушков и др. Они исходили из весьма благоприятной ситуации, сложившейся в стране.

Правительство выделяло на развитие важной отрасли науки и техники значительные средства. Существовали (частично — в стадии завершения) десятки заводов, несколько крупных научно-исследовательских институтов в Москве, Минске, Киеве, Ленинграде, Пензе, Ереване, получивших опыт разработки ЭВМ второго поколения, и только что развернутая в Москве самая крупная научная организация страны — НИЦЭВТ. К этому следует добавить немаловажную деталь: отрицание кибернетики (а вместе с ней и

вычислительной техники) ушло в прошлое. Компьютеризация народного хозяйства, науки, техники рассматривалась как одна из самых актуальных задач. На правительственном уровне было принято решение о создании Единой системы ЭВМ (ЕС ЭВМ, сокращенно — РЯД) — нового поколения машин на интегральных схемах.



Александр Степанович Горшков



Андрей Николаевич Невский

К созданию семейств (систем, рядов) ЭВМ в странах Запада первыми приступили США, затем подключились Англия и ФРГ. В США в 1963–1964 гг. фирмой IBM была разработана система машин (моделей) IBM-360. Она включала модели различной производительности, для которых было разработано обширное математическое обеспечение. Для малых моделей предлагалась операционная система ДОС/360 (объем программ — до 1 млн команд), для больших — ОС/360 (объем программ — до 2 млн команд). Последняя понадобилась потому, что ДОС/360 оказалась недостаточной для больших моделей. Опыт разработки сложных и объемных операционных систем показал, что на их создание требуется труда даже больше (тысячи человеко-лет), чем на разработку собственно технических средств.

Несколько позднее в Англии фирмой ICL был разработан более простой в плане математического обеспечения ряд ЭВМ третьего поколения под названием «Система-4». В ФРГ почти одновременно появился аналогичный ряд ЭВМ фирмы Siemens.

Первой страной в Восточной Европе, приступившей к разработке ряда совместимых ЭВМ, стала ГДР, которая решила скопировать одну из моделей американской системы IBM-360.

Дискуссия о третьем поколении ЭВМ — по их структуре и архитектуре — развернулась в СССР в конце 1960-х годов. 26 января 1967 года состоялось совместное заседание Комиссии по вычислительной технике АН СССР (председатель А. А. Дородницын) и Совета по вычислительной технике ГКНТ при Совете Министров СССР (председатель В. М. Глушков). Вел его Глушков. Обсуждался единственный вопрос: какой должна быть ЕС ЭВМ, которая намечалась к созданию в СССР совместно со странами СЭВ? Было принято решение использовать как прототип логическую структуру и систему команд, принятую в IBM-360. Единственным оппонентом, написавшим свое особое (отрицательное) мнение, был... председательствующий на дискуссии Глушков, считавший, что использовать зарубежный опыт, безусловно, надо, но не в такой степени, чтобы просто копировать зарубежные системы, к тому же созданные несколько лет назад.



А. М. Литвинов



Олег Федорович Лобов

Кстати, в Академии наук СССР силы специалистов в области электронной техники в то время были значительно ослаблены, если не сказать жестче — подорваны. По правительственному решению, инициатором которого был Н. С. Хрущев, ряд институтов был передан промышленным министерствам. Так, ИТМ и ВТ АН СССР был передан Минрадиопрому и лишь номинально оставался в составе Академии наук СССР.

Разработчики «Уралов» во главе с Рамеевым так же, как Глушков, предложили вести новую разработку на основе отечественного опыта с учетом зарубежных достижений. В октябре 1967 года они написали в Минрадиопром, которому была поручена разработка ЕС ЭВМ:

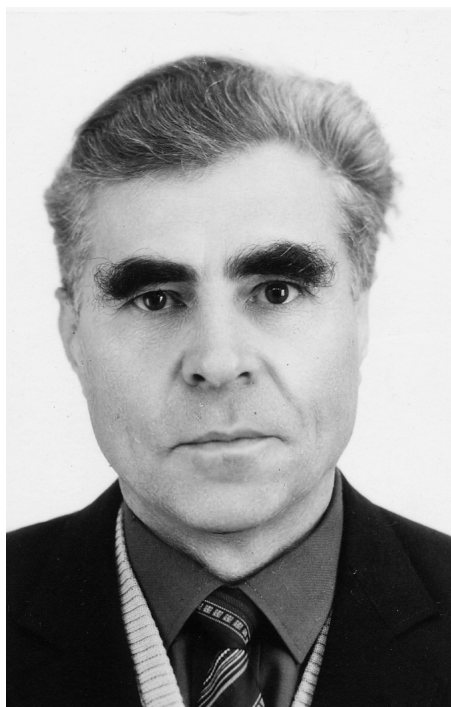
«Решение о разработке единого ряда электронных математических машин, предназначенных для использования в народном хозяйстве, правильное и своевременное. Оно призывает к объединению усилий коллективов разработчиков математических машин. Нужно ожидать, что это позволит резко увеличить производство математических машин благодаря единой технологической и конструктивной основе и даст возможность использовать единое математическое обеспечение для большинства применений.

Успех, который предполагается достигнуть в результате разработки единого ряда машин, целиком определяется путями решения этого вопроса. Не может не вызвать серьезных возражений решение о копировании моделей машин системы IBM-360, предложенное комиссией по вычислительной технике при Президиуме АН СССР 26.1.67 г.

Необходимо учитывать, что система IBM-360, являясь разработкой 1963–1964 годов, уже в настоящий момент начинает отставать от уровня требований, предъявляемых к математическим машинам.

...Предложение о копировании системы IBM-360 эквивалентно планированию производства математических машин в семидесятые годы на уровне математических машин начала шестидесятых годов. Учитывая тенденцию развития науки и техники, можно смело утверждать, что в семидесятые годы архитектура системы IBM-360 будет устаревшей, не способной удовлетворить требования, предъявляемые к вычислительной технике.

...Архитектура системы IBM-360 имеет ряд недостатков, без устранения которых недопустима разработка ряда машин, предназначенных для использования в ближайшее десятилетие, так как совокупность этих недостатков делает систему не соответствующей даже сегодняшним требованиям.



Василий Иванович Мухин



Геннадий Сергеевич Смирнов

Копирование зарубежной разработки исключит возможность использования собственного опыта, накопленного коллективами разработчиков математических машин, и на ближайшие годы приведет к отказу от начала разработок, использующих новые принципы. Все это приведет к торможению развития вычислительной техники в стране.

Коллективы разработчиков отечественных математических машин имеют достаточный опыт для разработки рядов машин, соответствующих уровню требований, которые будут предъявлены к вычислительной технике в ближайшие годы.

...Правильным явилось бы решение о разработке архитектуры единого ряда отечественных машин на базе опыта, накопленного в стране с учетом новейших зарубежных достижений».

Разработчики «Уралов» имели все основания для такого вывода. Они уже реализовали идею ряда программно совместимых ЭВМ в полупроводниковых «Уралах-11», «Уралах-14», «Уралах-16». При всех обсуждениях серии «Уралов» в АН СССР, НТС Госкомрадиокомитета и междуведомственных комиссиях не было ни одного принципиального

замечания по техническим решениям, структуре, функциональным возможностям, операционной системе и т. д. Сравнение архитектурных решений и функциональных возможностей «Уралов» с соответствующими параметрами зарубежных систем (IBM-360 и «Система-4») показывало, что «Уралы» не уступают им по этим показателям, а по некоторым даже превосходят их (возможность создания многомашинных систем, работа по каналам связи и др.). К тому же в Пензенском НИИ математических машин заканчивалась разработка проекта многопроцессорной ЭВМ «Урал-25», завершавшей серию «Урал-11» — «Урал-16» (разработчики — ученики Б. И. Рамеева: В. И. Бурков, А. Н. Невский, А. С. Горшков), успешно шла проработка ЭВМ «Урал-21» на интегральных схемах.

Системные возможности семейства ЭВМ — «Урал-11» — «Урал-25» обеспечивали создание мощных многомашинных автоматизированных систем, в которых ЭВМ объединялись через каналы связи. Пензенские «Уралы» уже работали в многочисленных вычислительных центрах, на заводах, в банках, в системах военного назначения. На полупроводниковых «Уралах» были созданы многомашинные системы «Банк», «Строитель», специальные системы для обработки данных со спутников и др.

На ЭВМ семейства IBM-360, выпускаемых в те годы, такие системы построить было невозможно! Они предназначались в основном для пакетной обработки в вычислительных центрах.



А. И. Берг (в центре) у разработчиков «Уралов». Второй справа — Б.И. Рамеев

Переход на интегральную элементную базу и дальнейшее развитие структуры и архитектуры «Уралов» безусловно обеспечили бы возможность создания весьма совершенной системы средств вычислительной техники. Что касается отмечавшейся недостаточности библиотеки программ, то этот недостаток по мере серийного выпуска «Уралов» и расширения круга пользователей постепенно перестал бы быть существенным.

Идея создания ЕС ЭВМ получила полную поддержку стран СЭВ. Причем все они (за исключением ГДР) высказались против копирования IBM-360. Это видно из сохранившихся у Б. И. Рамеева протоколов двухсторонних совещаний (даются в сокращении).

Народная Республика Болгария: «...Так как в функциональном отношении серия машин „Ряд“ проектируется в виде, напоминающем в значительной степени серию машины IBM-360, представляет интерес вопрос об уместности использования полностью разработанного фирмой IBM математического обеспечения. По нашему мнению, это нецелесообразно, а в известном смысле, и невозможно по следующим причинам:

1. Нельзя рассчитывать, что серии „Ряд“ и IBM-360 будут вполне идентичны, а, как известно, даже незначительные несоответствия между двумя машинами приводят к серьезным переменам в математическом обеспечении. Внесение этих перемен предполагает глубокое изучение соответствующих служебных программ, что требует много времени и затрудняется невозможностью рассчитывать на наличие полной документации для математического обеспечения серии IBM-360.

2. Основная структура математического обеспечения IBM в некоторых отношениях морально устареет к моменту окончания серии „Ряд“ и будет исключать удобное и эффективное включение современных средств математического обеспечения.

3. Математическое обеспечение фирмы IBM является широким по объему, но неудовлетворительным по качеству, что приводит к неэффективным машинным программам, которые отнимают много машинного времени». (Из письма зам. Председателя ГКНТ НРБ Б. Гыдева зам. Председателю Госплана СССР М. Раковскому от 26 августа 1968 г.)

Венгерская Народная Республика: «...Венгерская сторона считает, что Единая система ЭВМ должна быть эквивалентной (по архитектуре, надежности, комплектности, программной совместимости) „Системе-4“ или IBM-360. При условии выполнения установленных сроков и обоснований, изложенных в аванпроекте, целесообразно выбрать за основу „Систему-4“». (Протокол совещания специалистов СССР и ВНР от 16 июля 1968 г.)

Германская Демократическая Республика: «...Основой структуры Единой системы является структура системы IBM-360. На следующих совещаниях специалистов следует рассмотреть возможность использования прогрессивных частных решений системы „Сименс-4004“ и „Система-4“ с учетом сроков начала производства и возможности использования комплексов программ». (Протокол согласования основных технических принципов от 16 августа 1968 г.)

Польская Народная Республика: «...*Специалисты ПНР высказали мнение, что за основу для разработки следовало бы взять систему более современную, чем IBM-360, например, „Система-4“. ... Наиболее быструю разработку современной системы ЭВМ обеспечила бы покупка лицензии на систему ЭВМ „Система-4“ фирмы ICL (Англия)*». (Протокол совещания специалистов СССР и ПНР от 12 июля 1968 г.)

Чехословацкая Социалистическая Республика: «...*За основу чехословацкая сторона считает целесообразным принять концепцию ряда „Спектра-70“ или же ее более современный вариант „Система-4“, „Сименс-4004“, которые новее IBM-360. Чехословацкая сторона считает, что собственные решения являются лучшей предпосылкой для выполнения сроков и проведения неизбежных изменений в вычислительной машине. Перенятие математического обеспечения чехословацкая сторона считает возможным проводить на уровне основного пользовательского языка операционной системы*». (Рабочие записи чехословацкой делегации к протоколу от 11 июля 1968 г.)

После двусторонних переговоров в августе 1968 года был составлен многосторонний документ «Основные технические принципы создания ЕС ЭВМ», в котором по главному вопросу разработки ЕС ЭВМ было сформулировано следующее мнение, с которым согласились все делегации, кроме ГДР: «*Структурная схема ЕС ЭВМ должна быть аналогична структурной схеме современных систем ЭВМ типа IBM-360, „Система-4“ и „Сименс-4004“. Считать возможным в процессе разработки внесение в структурную схему изменений, отражающих последние достижения в области построения систем ЭВМ или обеспечивающих патентную защиту, при условии сохранения установленных сроков выполнения работ и обеспечения принятой степени преемственности программ и техникоэкономических характеристик*».

Во время дальнейших многосторонних переговоров единогласно был принят перечень непривилегированных команд ЕС ЭВМ, совпадающих с перечнем команд систем IBM-360, «Система-4» и «Сименс-4004». Вопрос о привилегированных командах обсуждался несколько раз, но решение не было принято. Специалисты ГДР, исходя из своей твердой позиции о необходимости точного копирования IBM-360, предлагали принять перечень привилегированных команд системы IBM-360. Остальные делегации не были согласны с этим. Специальное многостороннее совещание, проведенное в ноябре 1968 года, посвященное выбору логической структуры ЕС ЭВМ, не пришло к согласованному решению. Решение этого вопроса было перенесено на Совет главных конструкторов.

Отечественная линия развития вычислительной техники отнюдь не отрицала широкого международного сотрудничества. Наоборот, ее сторонники С. А. Лебедев, Б. И. Рамеев, М. К. Сулим прекрасно понимали, какую выгоду сулит сотрудничество с фирмами Западной Европы, и сознательно шли им

навстречу. Западноевропейские фирмы, производящие вычислительную технику, желая быть конкурентоспособными с фирмой IBM, учитывая огромный научный и производственный потенциал Советского Союза, а также неудовлетворенный спрос на ЭВМ в СССР и странах Восточной Европы, первыми сделали конкретные шаги по установлению сотрудничества с Советским Союзом в области создания и производства вычислительной техники. Инициатором выступила крупнейшая английская фирма ICL, разработавшая к этому времени семейство ЭВМ «Система-4», не уступающее IBM-360.

Б. И. Рамеев был активным сторонником и участником переговоров. Им был подписан ряд двухсторонних протоколов с фирмой ICL о сотрудничестве. Он считал, что при тесном сотрудничестве с ICL в соответствии с уже подписанными протоколами «Система-4» могла бы быть воспроизведена одним-двумя заводскими КБ, а основные силы НИИ и СКБ страны можно направить на создание более совершенного ряда машин на базе накопленного опыта с учетом новейших зарубежных достижений, как это предлагал ПНИИММ.

Словом, были все основания считать, что 70-е годы принесут новые большие успехи.

Как же развивались события? Почему в выборе прототипа ЕС ЭВМ победили противники Лебедева, Рамеева, Глушкова, Дородницына, Сулима — ведущих специалистов страны?

Этот вопрос не освещался в печати. Он до сих пор вызывает кривотолки. Архивные материалы и рассказы участников дискуссии (Рамеев, Сулим, Дородницын) позволили автору восстановить ход событий.

Стремление разработчиков использовать зарубежный опыт, прежде всего математическое обеспечение, было, безусловно, правильным. Естественно и то, что интерес возник к двум созданным в то время системам: IBM-360 и «Системе-4» фирмы ICL.

Для успешного воспроизведения математического обеспечения необходимо было:

- иметь полный комплект документации по математическому обеспечению системы-прототипа, достаточный для производства, сопровождения и эксплуатации математического обеспечения;
- установить контакт с фирмой для сопровождения передаваемой информации и оказания помощи в использовании этой информации;
- иметь информацию по системе-прототипу, достаточную для обеспечения одинаковости математического обеспечения и функционирования средств ЕС ЭВМ и системы-прототипа;

- получить в распоряжении разработчиков математического обеспечения машины-прототипы, оснащенные полным, согласованным математическим обеспечением, которое предполагается воспроизвести.

Выбор в качестве прототипа системы IBM-360 исключал выполнение указанных выше условий. Фирма IBM не стремилась к сотрудничеству с Советским Союзом. На продажу машин в нашу страну был наложен запрет. Имевшаяся в Союзе документация по системе математического обеспечения системы IBM-360 была неполной, так как поступала не от фирмы, а от случайных лиц. Закупка моделей системы IBM-360 была возможна лишь через посредников, что создавало немалые трудности.

Совершенно иная ситуация сложилась в отношениях с английской фирмой ICL благодаря усилиям М. К. Сулима, Ю. Д. Гвишиани (заместитель ГКНТ при Совете Министров СССР) и других сторонников сотрудничества с европейскими фирмами.

В соответствии с меморандумом от 26 апреля 1968 года, подписанным руководителем английской фирмы ICL и председателем ГКНТ при Совете Министров СССР, по инициативе фирмы были проведены переговоры по научно-техническому сотрудничеству в области математического обеспечения ЭВМ.

Фирма ICL согласилась передать советской стороне детальную информацию по математическому обеспечению «Системы-4» и выделить специалистов для оказания помощи в использовании этой информации, имея в виду, что указанная информация будет использована при разработке, производстве и сопровождении математического обеспечения ЭВМ третьего поколения.

Протоколно была оформлена следующая договоренность:

1) фирма к 1 сентября 1969 г. передает:

- а) полный комплект документов по операционной системе, включающий тексты программ (на языке пользователя и машинном языке), блок-схемы программ, комментарии и спецификации;
- б) документы, описывающие организацию программирования и сопровождения математического обеспечения;
- в) стандарты, определяющие совместимость программ;
- г) документы, определяющие интерфейс между программными и техническими средствами;
- д) документы, детально описывающие систему команд;
- е) документы, описывающие систему прерываний;

ж) документы, определяющие структуру микропрограммного управления процессора и каналов, блок-схемы микропрограмм;

з) документы по детальной логической структуре «Системы-4».

Во время переговоров, участниками которых были Сулим, Рамеев и др., представители фирмы ICL подчеркивали, что они готовы к совместной разработке средств вычислительной техники новых поколений, и во имя создания конкуренции фирме IBM силами европейских стран могут пойти на значительные затраты для развития совместных работ в Советском Союзе.

Учитывая открывающиеся возможности, Рамеев дал согласие перейти в созданный в 1967 году в Москве в Минрадиопроме Научно-исследовательский центр электронной вычислительной техники НИЦЭВТ в качестве заместителя генерального конструктора намечаемой ЕС ЭВМ. Ему казалось, что вопрос выбора прототипа совершенно ясен. Однако весьма сдержанное отношение к выдающимся успехам «провинциальной» Пензенской школы и монополизм столичных организаций, в первую очередь НИЦЭВТ, сказались на последующем развитии событий.

Совет главных конструкторов ЕС ЭВМ, возглавляемый директором НИЦЭВТ Крутовских, в апреле 1969 года, несмотря на возражения стран-участниц — Болгарии, Польши, Венгрии, Чехословакии, принял решение: в техническом задании на ЕС ЭВМ предусмотреть соответствие логической структуры и системы команд ЕС ЭВМ системе IBM-360.

Мотивировкой служили начавшаяся в НИЦЭВТ работа в этом направлении и то, что основной партнер — ГДР — уже осваивал систему IBM-360 и категорически возражал против ориентации на другую систему. Главный же аргумент состоял в том, что к такому решению склонялись министр Калмыков и президент Академии наук СССР Келдыш.

Высокие руководители попали под гипноз предложения обойтись без разработки математического обеспечения.

Его сторонники утверждали, что система IBM-360 имеет наиболее богатую и распространенную во всем мире библиотеку программ, от которой фирма не сможет отказаться даже при выпуске ЭВМ четвертого поколения, и если мы скопируем машины этой серии, то сможем использовать эти программы, тем самым выиграв время и средства. (Предполагалось, что свои машины мы экспортировать в западные государства не будем!)

Дискуссия, однако, продолжалась, и в декабре 1969 года в Минрадиопроме состоялось весьма представительное совещание.

У Рамеева, сообщившего автору приведенные выше подробности событий, сохранилась стенограмма совещания.

«Присутствуют: Калмыков, Келдыш, Горшков (председатель ВПК. — Прим. авт.), Савин, Кочетов (представители ЦК КПСС. — Прим. авт.), Раковский⁹, Сулим, Лебедев, Крутовских, Горшков (заместитель министра радиопромышленности. — Прим. авт.), Левин, Шура-Бура, Ушаков, Арефьева, Пржиалковский, Маткин, Дородницын.

Сулим. О состоянии переговоров с ГДР и ICL.

Вариант IBM-360. В ГДР принята ориентация на IBM-360. Успешно разрабатывается одна из моделей (P-40). У нас есть задел, есть коллектив, способный начать работу. На освоение операционной системы IBM-360 потребуется 2200 человеко-лет и 700 разработчиков. С фирмой IBM отсутствуют всякие контакты. Возникнут трудности в приобретении машины-аналога. Ее стоимость 4–5 млн долларов. В ГДР имеется только часть необходимой документации.

Вариант ICL. Получим всю техническую документацию, помощь в ее освоении. Придется провести небольшие переделки. Фирма предлагает закупить партию выпускаемых ею машин. Есть возможность использовать коллектив программистов для подготовки прикладных программ.

Группа наших программистов уже проходит стажировку на фирме. В перспективе совместная разработка ЭВМ четвертого поколения. Фирма старается помочь во всем, поскольку надеется в союзе с европейскими фирмами, в том числе нами, выступить конкурентом IBM. Согласие фирм Италии и Франции об участии в создании вычислительной техники четвертого поколения имеется.

Пржиалковский. По IBM-360 имеем систему из 6 тыс. микрокоманд, 90% схем ТЭЗов, 70% раскассировано, 7000 единиц конструкторской документации. При переориентировке на ICL придется переработать весь этот задел, это задержит работы на 1–1,5 года. Понадобится много валюты (для закупки ЭВМ фирмы ICL). Вариант сотрудничества с ГДР, успешно ведущей работу по IBM-360, предпочтительнее. Если усилить коллектив математиков, то ДОС можно разработать к 1971 г. Пора прекратить колебания.

Крутовских. Наш проект предусматривал систему моделей IBM-360. При переориентации на фирму ICL состав моделей должен быть другим. Меняются технические характеристики. Нужно 4–5 месяцев на аванпроект. В фирме ICL нет ясности по старшим моделям. Они добавляются к ряду малых и средних ЭВМ как суперЭВМ. Этого лучше не делать. При переориентации задержатся сроки подготовки техдокументации на 1,5–2 года, а может и больше. Работая с ГДР по IBM-360, можно получить ДОС и ОС к началу серийного производства, снимается вопрос об их разработке. Немцы ушли дальше нас. Они переориентироваться не смогут. Англичанам нужен рынок. Они будут водить нас за нос. По большим машинам они сотрудничать не будут. 150 машин у них купить нельзя.

Дородницын. Вопрос освоения IBM-360 подается в упрощенном виде. Все значительно сложнее. На освоение ОС надо не менее четырех лет, и неизвестно, что получим. Надо самим (вместе с ICL) создавать ДОС и ОС и ориентироваться на разработки машин совместно с ICL.

⁹ Заместитель председателя Госплана СССР. — Прим авт.

Лебедев. Система IBM-360 — это ряд ЭВМ десятилетней давности. Создаваемый у нас ряд машин надо ограничить машинами малой и средней производительности. Архитектура IBM-360 не приспособлена для больших моделей (суперЭВМ). Англичане хотят конкурировать с американцами при переходе к ЭВМ четвертого поколения. Чем выше производительность машины, тем в ней больше структурных особенностей. Англичане закладывают автоматизацию проектирования. Система математического обеспечения для „Системы-4“ динамична, при наличии контактов ее вполне можно разработать. Это будет способствовать подготовке собственных кадров. Их лучше обучать путем разработки собственной системы (совместно с англичанами).

Шура-Бура. С точки зрения системы математического обеспечения американский вариант предпочтительнее. ОС требуется усовершенствовать. Для этого надо знать все программы.

Келдыш. Нужно купить лицензии и делать свои машины. Иначе мы будем просто повторять то, что сделали другие. В принципе, большие машины надо создавать самим.

Лебедев. Наши математики считают, что готовить программистов лучше по методике англичан.

Раковский. Нужно думать о перспективе. Нужна единая концепция. Все говорили, что система математического обеспечения IBM совершеннее, но ОС громоздка. В течение четырех-пяти лет ее нельзя полностью освоить. Трудно, но сегодня нужно принять решение. Если ориентироваться на ICL, то будет трудно с ГДР; за пять лет немцы выпустят 200 экземпляров P-40. И все-таки следует принять предложение ICL.

Крутовских. Все разработчики, кроме Рамеева, не хотят переориентироваться на фирму ICL. P-50 будет готова в 1971 г.

Калмыков. Наличие ДЭС сразу дает возможность использовать машины, которые мы начнем выпускать. Много программ можем получить у немцев. Отрицательные моменты. Мы не имеем машин IBM-360. И не будем иметь контактов с фирмой IBM. Если переориентироваться на фирму ICL, то потеряем время. Но с ними возможны прямой контакт и сотрудничество при создании ЭВМ четвертого поколения. Это большое преимущество. Четвертое поколение ЭВМ они будут делать без американцев, хотят быть конкурентоспособными по отношению к IBM.

Келдыш. Не следует переориентироваться на ICL, но переговоры с ними по четвертому поколению ЭВМ нужно вести.

Калмыков. Переориентироваться на ICL не будем. Перед немцами поставим вопрос о том, чтобы больше помогли».

Из состоявшегося обсуждения видно, что против копирования системы IBM-360 были Лебедев, Дородницын, Раковский, Сулим, Маткин; Келдыш говорил: «Нужно купить лицензию и делать свои машины, иначе мы повторим то, что сделали другие». И Калмыков колебался — перечислил преимущества ориентации на ICL.

Основными активными сторонниками копирования были генеральный конструктор ЕС ЭВМ Крутовских, его первый заместитель Левин, Шура-Бура, Пржиалковский. Если бы на совещании у Калмыкова 18 декабря 1969 года, где принималось окончательное решение, генеральный конструктор высказался против копирования, вычислительная техника в СССР пошла бы по другому пути.



IBM System/360-20 — младшая модель серии (ноябрь 1964). Справа на фото — устройство подготовки данных на перфокартах MFCM (фото из «Википедии», автор Ben Franske)

Через несколько месяцев коллегия Минрадиопрома окончательно решила вопрос в пользу системы IBM-360.

М. К. Сулим прямо на заседании коллегии подал заявление об уходе с поста заместителя министра. Это был отчаянный жест протеста человека, сделавшего все возможное и невозможное для налаживания связей с фирмой ICL, хорошо понимавшего отрицательные последствия ориентации на систему IBM-360.

Б. И. Рамеев подал заявление министру об освобождении его от должности заместителя генерального конструктора ЕС ЭВМ.

О безуспешной попытке С. А. Лебедева изменить принятое решение уже говорилось¹⁰. Отказ усугубил его болезнь, ускорил трагическую развязку.

Научно обоснованное решение важной проблемы — какой должна быть ЕС ЭВМ — было подменено административным приказом о копировании системы IBM-360. Руководство Минрадиопрома, АН СССР, дирекция НИЦЭВТ не посчитались с мнением ведущих ученых Советского Союза и стран СЭВ.

Негативные, а скорее — трагические для отечественного математического машиностроения последствия принятого решения, исполнение которого потребовало огромных трудовых и материальных затрат, подтвердилось исследованием, проведенным в 1991 году Б. И. Рамеевым в его бытность в ГКНТ при СМ СССР:

«Исследование технического уровня созданного парка ЕС ЭВМ проводилось накануне распада СССР, и были использованы статистические данные (на 1.01.89 г.) Госкомстата ЭВМ по СССР в целом. Поэтому полученные конкретные результаты не относятся ни к одной стране, прежде входившей в СССР, но в то же время являются сигналом каждой из них о том, какие огромные потери терпит общество из-за низкого технического уровня доставшейся ей части парка ЕС ЭВМ.

За обобщенный показатель технического уровня, учитывающий технологию, технические, экономические и эксплуатационные характеристики ЭВМ, принимается дата первой поставки на рынок ЭВМ с характеристиками, соответствующими или выше характеристик аналогов, занимающих или занимавших лидирующее положение на мировом рынке. „Количественное“ определение технического уровня изделия годом начала выпуска вполне оправдано, так как технический уровень зависит от достижений научно-технического прогресса ко времени создания изделия. По данным Госкомитета СССР по последней переписи на 1.01.89 г. парк ЭВМ на базе процессоров общего назначения составлял 13613 шт. В таблице 1 приведен перечень ЭВМ, год начала производства, их доля от общего количества в парке и их аналоги (прототипы).

Таблица 1

Модель	Год начала производства	Кол-во в парке на 1.01.89 в шт.	Доля в парке в %	Аналог (прототип)	Год начала производства
ЕС-1066, 1068	1984	43	0,3	IBM-3033	1980

¹⁰ См. очерк о С. А. Лебедеве: http://it-history.ru/index.php/Файл:SALebedev_Revich.pdf

ЕС-1061	1980	400	2,9	IBM-370/158	1973
ЕС-1060	1977	237	1,7	IBM-370/158	1973
ЕС-1055	1978	456	3,3	IBM-370/155	1971
ЕС-1046	1984	375	2,8	IBM-3031	1978
ЕС-1045	1979	1069	7,9	IBM-3031	1978
ЕС-1036	1983	933	6,9	IBM-370/148	1977
ЕС-1035	1977	1872	13,8	IBM-370/138	1976
ЕС-1033	1975	1405	10,3	IBM-370/145	1971
ЕС-1022	1974	3396	24,9	IBM-360/50	1965
Различные ЭВМ выпуска 1965–1970 гг.		1653	12,0		
Другие ЭВМ (импортные)	1971–1978	1774 (от единиц до десятков шт. каждая модель)	13,2 (менее 1% каждая модель)		
	Итого	13613	100,0		

Как видно из таблицы, парк ЭВМ общего назначения состоит из:

24,9% ЭВМ технического уровня 1965 г. (ЕС-1022);

12% различных ЭВМ выпуска 1965-1970 годов;

13,6% ЭВМ технического уровня 1971 г. (ЕС-1033, ЕС-1055);

36% ЭВМ технического уровня 1973-1978 годов (ЕС-1035, ЕС-1036, ЕС-1045, ЕС-1046, ЕС-1060, ЕС-1061);

13,5% другие ЭВМ технического уровня 1971–1980 гг. (23 разные модели ЕС ЭВМ, АРМы на базе ЕС ЭВМ, импортные ЭВМ).

Выбор зарубежных аналогов производился по номинальной производительности без учета дополнительных параметров, характеризующих технический уровень. Если учесть такие параметры, как технический уровень элементной базы, емкости запоминающих устройств, состав периферийных устройств, материалоемкость (габариты), энергопотребление и надежность ЭВМ, находящихся в эксплуатации, то их технический уровень следует изменить на несколько лет назад. И следует считать технический уровень, например, не „Х-летней давности“, а „более Х-летней давности“.

Таким образом, структура парка ЭВМ на базе процессоров общего назначения по техническому уровню характеризуется так: 50% парка

состоит из ЭВМ, которые по техническому уровню отстают на 20–25 лет; 49% — более чем на 10–15 лет.

Технический уровень парка, выраженный в годах, как будто ни о чем не говорит, но за этим скрывается огромная разница в технико-экономических показателях и эффективности машин парка.

По мере развития научно-технического прогресса, совершенствования технологии и появления новых технических решений в условиях конкуренции постоянно происходит улучшение показателя „характеристика/стоимость“ средств вычислительной техники и информатики, отражающего вышние достигнутые к этому времени технические, технологические, эксплуатационные и экономические характеристики.

По зарубежным источникам, за 15 лет обобщенный технико-экономический показатель отношения „характеристика/стоимость“ ЭВМ увеличился в 1000 раз, а надежность — более чем в 15 раз.

На эксплуатацию устаревших средств вычислительной техники и информатики тратятся кадровые, финансовые и материальные ресурсы, не адекватные тому технико-экономическому эффекту, которое они дают. Так, убытки только из-за простоев по техническим причинам (низкой надежности) вычислительных систем и ЭВМ в парке страны составили в 1989 г. порядка 500 млн рублей».

Таковы экономические и технические последствия для страны волевого решения о копировании IBM-360.

«Советизирование» системы IBM-360 стало первым шагом на пути сдачи позиций, завоеванных отечественным математическим машиностроением в первые два десятилетия его развития. Следующим шагом, приведшим к еще большему отставанию, стало бездумное копирование вновь организованным Министерством электронной промышленности последующих американских разработок в области микропроцессорной техники.

Естественным завершающим этапом стала в последние годы закупка в огромных размерах зарубежной вычислительной техники и оттеснение далеко на задний план собственных исследований и разработок и компьютерного машиностроения в целом.

Через полтора года после принятия решения о копировании IBM-360 Рамеев перешел на работу в Главное управление вычислительной техники и систем управления ГКНТ при СМ СССР.

Министр Калмыков, получив заявление Рамеева, об освобождении от должности заместителя Генерального конструктора ЕС ЭВМ, не стал разбираться в причинах, заставивших выдающегося конструктора ЭВМ,

основателя Пензенской научной школы, обеспечившей разработку (и промышленный выпуск!) основной части парка ЭВМ 1960-х годов, написать такое заявление. Рамеева назначили... заведующим одной из многочисленных лабораторий НИЦЭВТ.



Б. И. Рамеев у себя дома, 1980-е годы

Как часто бывает, в его судьбу вмешался случай. Еще в Пензе Рамеев познакомился с М. М. Ботвинником. После переезда Рамеева в Москву их дружба окрепла. Зная ситуацию, сложившуюся у своего доброго товарища, Ботвинник, встретившись как-то с руководителем ГКНТ при СМ СССР Жимериным, на его вопрос — не сможет ли он посоветовать кого-либо на должность начальника главного управления вычислительной техники, назвал Рамеева. К удивлению и досаде Жимерина Рамеев не был членом партии, а следовательно, мог занять только должность заместителя.

Будучи высококвалифицированным специалистом, он и здесь принес немало пользы: провел большую работу по обеспечению научно-технических программ для создания технических и программных средств ЭВМ, средств репрографии и систем автоматизации научных исследований и проектно-конструкторских работ, по организации Государственного фонда алгоритмов и программ, возглавлял научно-технические комиссии, организуемые ГКНТ для подготовки предложений по созданию и развитию технических и программных средств вычислительной техники и систем автоматизации научных исследований и САПР, принимал непосредственное участие в организации сотрудничества соцстран в области вычислительной техники. Однако кабинетная деятельность не была и не стала его призванием.

Административно-командная система не сумела в полной мере использовать огромный творческий потенциал выдающегося ученого, как и многих других, чем нанесла труднопоправимый ущерб научно-техническому прогрессу и обществу в целом.

До последнего времени Б. И. Рамеев жил в Москве, на книжных полках его квартиры хранились очень дорогие ему отчеты, проекты, фотографии. Это — музей «Уралов» в миниатюре.

Постепенно этот домашний музей перемещается в стены Политехнического музея в Москве, где создается фонд Рамеева.

Автор выражает Б. И. Рамееву глубочайшую благодарность за многие встречи и предоставление уникальных документов становления и развития отечественной вычислительной техники позволившие рассказать об одном из активных творцов ее непростой истории.

...Книга¹¹ была уже в издательстве, когда пришла скорбная весть о кончине Башира Искандаровича (16 мая 1994 года). Ушел из жизни последний из замечательной плеяды основоположников вычислительной техники в СССР.

¹¹ Имеется в виду книга Б. Н. Малиновского (см. сноску 1) — *Прим. сост.*

Приложения

Характеристики «Уралов»

«Урал» — семейство цифровых вычислительных машин общего назначения, ориентированных на решение инженерно-технических и планово-экономических задач. Первые четыре модели семейства — «Урал-1», «Урал-2», «Урал-3» и «Урал-4» — были ламповыми, «Урал-11», «Урал-14» и «Урал-16» — на полупроводниковых элементах.

Созданная в 1957 году ЭВМ «Урал-1» по производительности относилась к малым машинам (в основном инженерного применения) и отличалась дешевизной. Машина имела развитую систему команд (несколько минимальных форматов) с безусловной и условной передачей управления, систему сигнализации и ручное управление, позволявшее следить за исполнением программы и вмешиваться в ход ее выполнения для внесения исправлений в процессе отладки. Основные технические характеристики машины: система счисления — двоичная, форма представления чисел — с фиксированной запятой, разрядность — 36, система команд — одноадресная, быстродействие — 100 операций в секунду. Оперативное ЗУ машины — на магнитном барабане, объемом 1024 слова (скорость вращения — 6000 об./мин), дополнялось внешним ЗУ на магнитной ленте (40 тыс. слов) и перфоленте (10 тыс. слов). В качестве устройства ввода-вывода использовались клавишное печатающее устройство и устройство на перфоленте.

В дальнейших моделях — «Урал-2», «Урал-3», «Урал-4» было введено ферритное ЗУ, расширена емкость внешних ЗУ на барабане (8×8192 слов) и магнитной ленте (12×260 тыс. слов), а также значительно расширен набор устройств ввода-вывода. Характерно, что уже машины «Урал-2», «Урал-3», «Урал-4» образовывали ряд программно- и аппаратно-совместимых моделей с комплектуемым по потребностям применения составом устройств, позволяющим в некоторых пределах варьировать производительность машины.

В 1964–1972 годах создан ряд также программно и аппаратно совместимых моделей «Урал-11», «Урал-14» и «Урал-16», на единой конструктивной, технологической и схемной базе, обладающих следующими чертами. Машины образуют конструктивно, схемно- и математически-совместимый ряд ЭЦВМ с различной производительностью, гибкой блочной структурой, с широкой номенклатурой устройств со стандартизированным способом подключения, позволяющим составлять комплект машины, наиболее подходящий для данного конкретного применения; предусмотренные

конструктивные и схемные возможности позволяют комплектовать вычислительные системы, состоящие из нескольких машин; предусмотренные возможности резервирования отдельных устройств машин позволяют создавать системы повышенной надежности: система схемной защиты данных, независимость программ от их места в памяти, система относительных адресов, развитая система прерываний и соответствующая система команд позволяют организовать одновременное решение нескольких задач; возможность работы в режимах с плавающей и фиксированной запятой, в двоичной и десятичной системах счисления, выборка и выполнение операций со словами фиксированной и переменной длины позволяют эффективно решать как планово-экономические, так и научно-технические задачи; система аппаратного контроля обеспечивает контроль хранения, адресации, передачи, ввода, вывода и обработки данных; большая емкость оперативного ЗУ с непосредственной выборкой слов переменной длины, эффективные аппаратные средства контроля и защиты памяти, ступенчатая адресация, развитая система прерываний и приостановок, возможность подключения памяти большой емкости с произвольной выборкой на магнитных барабанах и дисках, наличие датчика времени, аппаратуры сопряжения с каналами связи и пультов операторов для связи с машиной дает возможность строить различные системы обработки данных коллективного пользования, работающие в режиме разделения времени; унификация элементов, блоков и устройств обеспечивает хорошую технологичность серийного производства машин. Последние три модели семейства построены на полупроводниковых элементах модульной конструкции, и по чисто формальным признакам (элементная база) их надо отнести к электронным вычислительным машинам второго поколения, хотя в архитектуре их имеется много черт, присущих машинам третьего поколения.

Основные технические характеристики последней модели семейства — машины «Урал-16» таковы: представление данных — слова переменной длины, числа с плавающей запятой, числа с фиксированной запятой переменной разрядности, символы; длина слова (в битах) — 1, 2, ..., 48; длина массива информации (в битах) — 24, 48, ..., 98 303; разрядность чисел с фиксированной запятой — 1, 2, ..., 48, с плавающей запятой — мантисса 39, порядок 7; система счисления — двоичная; система команд — 300 одноадресных команд; система адресации — относительная, ступенчатая (номер массива — начало подмассива — относительный адрес слова заданной длины); время выполнения операций сложения 48-разрядных слов — 10 мкс, умножения — 30 мкс; количество каналов сигналов прерывания — 64 + 24; количество уровней прерывания — 64. Оперативное ЗУ — на ферритовых сердечниках, емкостью 131–524 тыс. слов, внешние ЗУ на магнитном барабане — 98–784 тыс. слов, на магнитных дисках — 5–40

млн слов, на магнитных лентах — 8–48 млн слов (слова длиной 24+2 бита). В качестве устройства ввода используют устройство на перфокартах — 700 карт в минуту, на перфоленте — 1000 строк в секунду, ввод с каналов связи — до 2,2 млн бит в секунду. В качестве устройств вывода используют печатающее устройство, производительностью 400 строк (по 128 знаков) в минуту, устройство на перфокартах — 110 карт в минуту, выходной перфоратор — 80 строк в секунду, вывод в каналы связи — до 2,2 млн бит в секунду, алфавитно-цифровое печатающее устройство — 800 строк в минуту. Имеется также экранный пульт — устройство индикации, предназначенное для реализации диалога режима — с максимальным объемом воспроизводимых данных — 2048 символов.

Основу системы математического обеспечения последних моделей семейства «Уралов» составляет универсальная программа-диспетчер, выполняющая функции операционной системы. В состав математического обеспечения входит также автокод АРМУ, обеспечивающий полную совместимость программ от меньшей модели к большей и запись на нем алгоритмов решения определенного круга задач. АРМУ обеспечивает запись программ для работы со словами и массивами переменной длины, выполнение операций над числами в двоичной и десятичной системах счисления с плавающей и фиксированной запятой. В системе математического обеспечения предусмотрен транслятор с АРМУ на машинный язык. Имеются программы отладки на уровне языков машин и автокода АРМУ, для обнаружения неисправностей набор тест-программ. Библиотека программ, содержащая стандартные программы и программы решения различных задач, комплектуется из программ, написанных на языках отдельных ЭЦВМ, АРМУ, АЛГОЛ-60, АЛГАМС и АЛГЭК. Предусмотрено расширение библиотеки за счет программ, написанных на других языках и автокодах, после разработки соответствующих трансляторов с этих языков на язык АРМУ.

Копия титульного листа аванпроекта

**Государственный комитет по радиоэлектронике СССР
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЦИФРОВЫЕ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ «УРАЛ-11», «УРАЛ-12», «УРАЛ-13»,
«УРАЛ-14», «УРАЛ-15»**

Аванпроект

Часть 1

Элементы, узлы и блоки.

ПС0071000Д-1

на 148 листах.

Главный конструктор машин «Урал» главный инженер НИИУВМ
Б. РАМЕЕВ
27 апреля 1963 г.

Выдержки из Введения к 1 части Аванпроекта:

ВВЕДЕНИЕ

На основании изучения типовых применений, организационных форм использования, изучения технических заданий на ряд систем переработки и материалов по зарубежным машинам разработчики пришли к выводу, что для удовлетворения основных потребностей народного хозяйства достаточен небольшой набор вычислительных машин и машины могут быть в значительной степени унифицированы с точки зрения конструкции, технологии, схем, структуры, входных языков, систем автоматизации программирования и условий эксплуатации.

Как известно, вычислительная техника принадлежит к тем отраслям науки и техники, которые развиваются особенно быстро, поэтому вычислительные машины очень быстро морально стареют. Они становятся все более сложными, в связи с этим требуют значительного времени для разработки и освоения в серийном производстве.

Выход из этого положения, очевидно, нужно искать в унификации.

Унификация элементов, устройств и машин позволит сократить сроки разработки и освоения в производстве. Унификация входных языков, систем команд позволит сократить сроки внедрения и резко повысить эффективность использования вычислительных машин в народном хозяйстве.

Унификация даст возможность сократить номенклатуру и увеличить количество изделий вычислительной техники, окажется целесообразной организация специализированных производств для выпуска унифицированных элементов, узлов и устройств, что даст возможность повысить качество изготовления и снизить стоимость.

Ограниченный типаж машин облегчит условия технической и математической эксплуатации большого парка машин (обеспечение запасными частями, обучение кадров обслуживающего персонала и программистов, модернизация машин и т. д.).

Ограниченный набор вычислительных машин и устройств различной производительности и назначения, могущих обмениваться информацией, позволяет создавать крупные системы для переработки информации, состоящие из многих машин, соединенных линиями связи. Различные

ступени такой системы могут быть оборудованы машинами соответствующей производительности и сложности.

Все, что представлено в аванпроекте, базируется на реальных ОКР, серийно выпускаемых или осваиваемых, узлах и механизмах и освоенных технологических процессах.

Универсальность устройств, из которых составлены машины, гибкая блочная структура, позволяющая в широких пределах менять комплектность машин как по количеству, так и по типам устройств, возможность замены одних устройств другими с лучшими параметрами, добавление новых устройств, наличие развитой системы прерывания и связанная с этим возможность одновременной работы многих устройств, гибкая система команд, приспособленная к требованиям автоматизации программирования и многопрограммной работы, возможность объединения машин в системы, применение полупроводниковых приборов делает машины, представленные в аванпроекте, достаточно морально устойчивыми и ставит их на уровень наиболее распространенных зарубежных машин.

Наряду с введением новых принципов, перечисленных выше, при разработке обращалось особое внимание на технологичность конструкций.

Разработанные модульные схемные элементы, из которых построены все устройства и машины, рассчитаны на специализированное производство с использованием механизированных процессов, имеют малую номенклатуру простых схем и типономиналов деталей. Полупроводниковые приборы используются без отбора и без дополнительных, к действующим ТУ, требований. В конструкции узлов, блоков и устройств также учтены требования технологичности, связанные с необходимостью их крупносерийного производства.

Для сравнительно сложных машин и систем, рассмотренных в аванпроекте, одним из важнейших вопросов является вопрос надежности, поэтому повышению надежности при разработке обращалось особое внимание и во всех случаях, когда это оказывалось возможным, параметры надежности определялись и регламентировались.

...Разработка и освоение в производстве машин, рассмотренных в аванпроекте, может явиться переходным этапом в разработке универсальных вычислительных машин на микроминиатюрных элементах и может существенно сократить сроки появления нового поколения машин.

Для всех элементов, узлов, устройств и машин, рассмотренных в аванпроекте, приводятся проекты технических заданий на разработку, содержание которых дополняет информацию, имеющуюся в кратких описаниях.