

УДК 004

Г. Ковач<sup>1</sup>,

В. В. Шилов<sup>2</sup>, канд. техн. наук, зав. каф.,

<sup>1</sup> Компьютерное общество Джона фон Неймана, Венгрия,

<sup>2</sup> "МАТИ" — РГТУ имени К. Э. Циолковского, Москва

kovacs@mail.datanet.hu, shilov@mati.ru

## М-3: к истории компьютера первого поколения

*Воспоминания д-ра Гёзы Ковача, одного из разработчиков первой венгерской электронной вычислительной машины М-3, построенной в 1959 г. по переданной из СССР документации, с дополнениями об истории разработки и внедрения этой ЭВМ в разных странах.*

**Ключевые слова:** группа кибернетических исследований АН Венгрии, ЭЦВМ М-3, первый компьютер в Венгрии, первая компьютерная программа в Венгрии, магнитный барабан, первый вычислительный центр в Венгрии

### I

Гёза Ковач

#### М-3: ПЕРВЫЙ ВЕНГЕРСКИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ КОМПЬЮТЕР

**Компьютер В-1.** Идея построить венгерский компьютер родилась в Центральной пересыльной тюрьме Будапешта. Д-р Режё Тарьян (Rezső Tarján, 1908—1978) в начале пятидесятых был главой совета директоров в Министерстве промышленности. Но Тарьян был также крупным специалистом по математике страхового дела. Он поддерживал тесные профессиональные контакты со многими математиками, в основном с западными. В 1953 г. политическая полиция организовала против него процесс, и он был заключен в тюрьму. Предъявленное обвинение было суровым — шпионаж.

Во время заключения Тарьян работал в техническом подразделении при тюрьме (KÖMI 401)<sup>1</sup> вместе с еще двумя интеллектуалами: физиком Йожефом Хатвани<sup>2</sup> и инженером-механиком д-ром Ласло Эделени<sup>3</sup>. Они знали об американских и английских компьютерах и решили построить венгерскую электронную вычислительную машину, подобную EDVAC или EDSAC. Предполагаемый компьютер получил название В(udapest)-1. Они подготовили

эскизный проект разработки, и директор КÖMI 401 послал его в отделение математики Академии наук Венгрии, где его, естественно, отклонили.

В 1955 г. заключенные были освобождены, и Академия разрешила д-ру Тарьяну продолжить начатые в тюрьме исследования. Он сумел организовать компьютерный отдел в недавно созданном Институте счетной техники и приборов Академии наук. Вскоре к нему присоединились несколько молодых инженеров и математиков, а спустя несколько месяцев Академия наук выделила отдел в самостоятельное учреждение, названное Рабочей группой по кибернетическим исследованиям при АН Венгрии (венгерская аббревиатура — МТА ККС). Директором Рабочей группы был назначен вернувшийся из эмиграции из СССР инженер-электронщик Шандор Варга (Sandor Varga). Тарьян стал его заместителем по науке. Перешли в новый институт и его коллеги из компьютерного отдела — Хатвани и д-р Эделени.

В составе МТА ККС были организованы несколько отделов, которые начали исследования по нескольким направлениям, хотя главной задачей по-прежнему оставалось создание первой венгерской электронно-вычислительной машины — В-1. Тарьян принял на работу в МТА ККС несколько новых сотрудников — математиков, экономистов и инженеров. Математики изучали различные численные методы и методы программирования. Экономисты анализировали возможность решения на ЭВМ тех или иных задач, а также разрабатывали программы для этого.

В составе МТА ККС были организованы несколько отделов, которые начали исследования по нескольким направлениям, хотя главной задачей по-прежнему оставалось создание первой венгерской электронно-вычислительной машины — В-1. Тарьян принял на работу в МТА ККС несколько новых сотрудников — математиков, экономистов и инженеров. Математики изучали различные численные методы и методы программирования. Экономисты анализировали возможность решения на ЭВМ тех или иных задач, а также разрабатывали программы для этого.

Кроме того, Тарьян нанял несколько молодых инженеров. *Мне повезло, что я оказался одним из них.* Наша задача состояла в том, чтобы разработать основные электронные узлы будущего компьютера: бистабильные и моностабильные мультивибраторы, вентиляционные схемы т. д. Все мы были новичками в электронике (дипломы в большинстве своем мы получили в 1956/57 гг.), знали только теорию и не имели никакого опыта практической работы, — вот с таким багажом мы начали разрабатывать устройства В-1.

Это было очень трудно, поскольку, как я сказал, у нас не было практического опыта ни в разработке электронных устройств, ни тем более в создании вычислительных машин. Электронных вычислительных машин никто из нас ранее не видел, хотя первый релейный компьютер (MESz-1), построенный нашим профессором Ласло Козмой<sup>4</sup> в Будапештском технологическом университете, мы могли изу-

чить. Одним словом, необходимыми для постройки ламповой вычислительной машины знаниями мы не обладали и потому преуспеть не смогли...

В отличие от Тарьяна, Варга длительной разработкой заниматься не хотел. Он считал, что вычислительную машину надо или купить, или, на худой конец, как можно быстрее изготовить хоть что-то годное к употреблению. Варга также видел, что нам — молодым инженерам — недоставало практических навыков для создания своей вычислительной машины. Поэтому первой мыслью Варги было купить электронную вычислительную машину в Советском Союзе, но в 1956 г. советские учреждения компьютеры не продавали. Один из первых советских компьютерных заводов в Пензе начал выпуск машин "Урал" много позже<sup>5</sup>. Так что план Варги был не слишком реалистичным.

В течение 1957 г. Варга и Тарьян несколько раз ездили в Советский Союз. Они посетили, в частности, Энергетический институт<sup>6</sup>. Это была одна из организаций, в которых велась разработка первых советских компьютеров фон-неймановской архитектуры. Эти вычислительные машины были советскими клонами американского компьютера IAS<sup>7</sup>.

**Компьютер М-3.** Как раз во время визита Варги в Советском Союзе разрабатывалась первая советская малая ЭВМ М-3<sup>8</sup>. Советские коллеги предложили Варге передать свою разработку в МТА ККС, с тем чтобы мы могли построить компьютер в Будапеште.

Напомню, что в то время действовало так называемое "Софийское соглашение", названное так по месту его подписания. Согласно ему страны — члены Совета Экономической Взаимопомощи (СЭВ) должны были бесплатно обмениваться результатами научных разработок<sup>9</sup>. М-3 был результатом научной разработки, поэтому мы могли получить эти документы бесплатно! Варга — и Тарьян с ним согласился — решил воспользоваться этой возможностью, и вскоре — в середине 1957 г.<sup>10</sup> — документация на вычислительную машину прибыла в Будапешт. Насколько я помню, в двух больших ящиках.

Мы знали, что эта разработка была также передана НИИ Кибернетики Эстонии<sup>11</sup> и Академии наук Китая. Несколько позже первая ЭВМ М-3 была перевезена из Москвы в Белоруссию, на минский завод им. Орджоникидзе, где было налажено ее серийное производство<sup>12</sup>. В Китае также были построены несколько машин М-3, которые стали первыми китайскими ЭВМ<sup>13</sup>. Документация на М-3 была также передана в Армянскую ССР, и на ее основе был сконструирован и построен первый армянский компьютер "Раздан"<sup>14</sup>.

Первые построенные в Эстонии<sup>15</sup>, Китае, Венгрии и в Советском Союзе машины М-3 основывались на одном и том же прототипе, но все они различались между собой, потому что мы — в наших четырех странах — несколько изменили исходный проект. Кроме того, все коллективы работали не-

зависимо, не имея связи друг с другом. Мы не координировали свои разработки, в результате советская, эстонская, китайская и венгерская ЭВМ М-3 не были совместимы друг с другом. Мы не могли обмениваться программами, — впрочем, в то время мы и не думали, что наши программы нужны кому-либо еще! Каждый писал свои собственные программы и программами коллег вообще не пользовался, а речь о международном обмене программами просто не шла. Важности совместимости программ и обмена программным обеспечением мы не понимали.

В это время Варга реорганизовал технический отдел, снял Тарьяна с должности заместителя по науке и назначил руководителем отдела разработки ЭВМ Балинта Дёмёлки (Balint Dömölki). Я стал его заместителем и отвечал за техническую (электронную) часть работ.

В ходе разработки мои коллеги (и я том числе) предложили много новых решений. Мы изменили некоторые схемы в арифметическом устройстве, ввели новые команды в систему команд, создали новое устройство управления магнитными барабанами (которых было четыре), заменили старые устройства ввода/вывода (телетайп Siemens 100) на более быстрые устройства чтения с перфоленты и записи на перфоленту и т. д.

Через изготовленный мной усилитель я подключил громкоговоритель к моностабильному мульти-

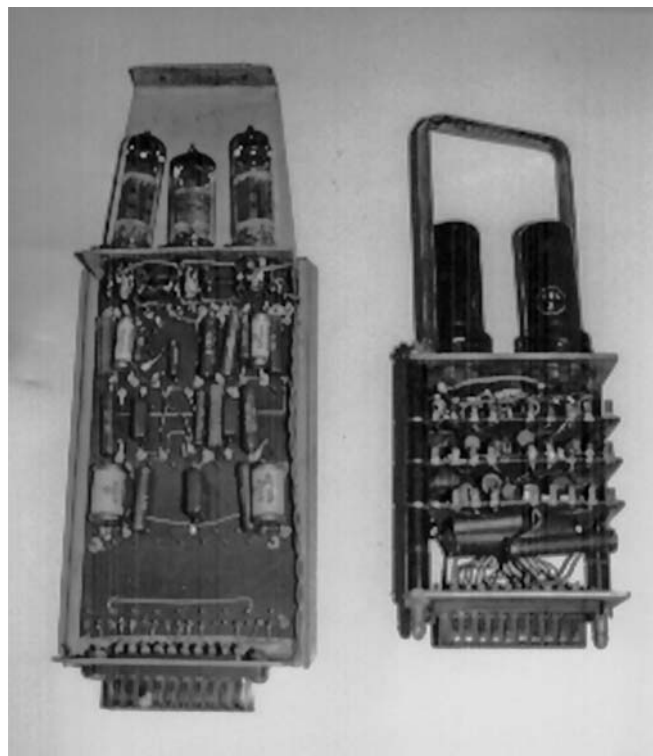


Рис. 1. Ячейки ЭВМ М-3 (Венгрия) на лампах



Рис. 2. Гёза Ковач возле магнитного барабана М-3

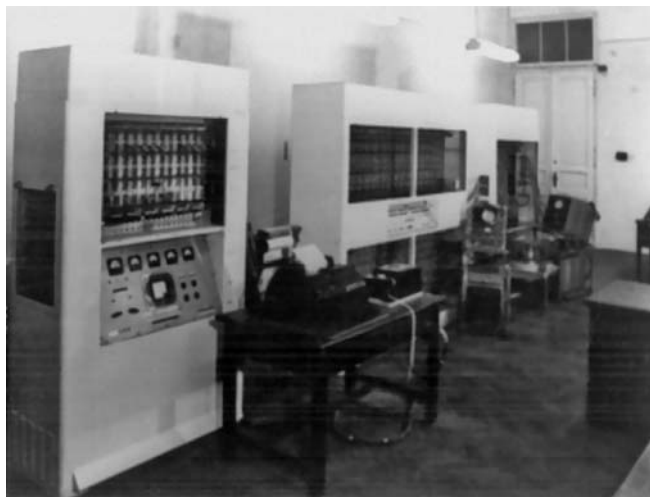


Рис. 3. ЭВМ М-3 (Венгрия)

вибратору в блоке формирования команд. Во время выполнения инструкций мультивибратор генерировал импульсы частотой между 50 Гц и 10 кГц, т. е. в голосовом диапазоне. Так что с начала 1959 г. наш компьютер стал также и "электронным музыкальным инструментом"! Мой коллега написал соответствующую программу, и М-3 исполнял "К Элизе" Бетховена.

В первой версии М-3 мы использовали советские электронные лампы и купроксные диоды, но позже решили заменить их более долговечными лампами венгерского производства (на рис. 1 показаны ламповые ячейки М-3). Сконструированное мною новое устройство управления магнитными барабанами (рис. 2) было полностью изготовлено на новых венгерских лампах "Tungsram"<sup>16</sup>. Я также хотел заменить купроксные диоды германиевыми диодами "Tungsram", но, к сожалению, эта попытка оказалась неудачной.

Из Советского Союза мы получили необходимые логические, электронные и прочие схемы, однако никакой рабочей документации на ЭВМ в полученных документах не было. Балинт Дёмёлки начал самостоятельно изучать техническую документацию и постепенно, шаг за шагом разобрался в работе ЭВМ. Он придумал оригинальную концепцию "графической документации", которая объединяла все логические, электронные и другие изображенные графически схемы в единый комплекс. Так что, хотя в конце концов мы смогли построить компьютер, функционирование различных его узлов мы поняли из документации, подготовленной Дёмёлки, а не из полученной документации.

Момент, когда построенный нами компьютер начал работать, был для нас знаменательным. Больше недели мы дни и ночи не покидали институт, никто не уходил домой, — мы чувствовали (были уверены!), что этот момент приближается.

Наши математики подготовили несколько программ, и тоже ожидали, когда их программы заработают. Но когда это произошло, мы никак не хотели поверить: наш компьютер работал!

Его скорость составляла приблизительно 30—50 операций в секунду, и наш М-3 (рис. 3) был на тот момент самым быстрым счетным устройством в стране (а также и самым большим электронным устройством). Поначалу мы даже не поняли, что первая программа проработала успешно, потому что она выполнялась слишком быстро! Видя достигнутые результаты, Варга решил официально передать компьютер представителям Академии наук Венгрии, однако оказалось, что математики — члены Академии — не знали, что такое компьютер... Тогда у Варги возникла превосходная идея: обратиться к одному из лучших советских инженеров, главному конструктору М-3 Г. П. Лопато<sup>17</sup>.

21 января 1959 г. было проведено приемочное испытание М-3. Глава комиссии Г. П. Лопато объявил об успешном завершении разработки М-3 и о том, что машина может использоваться не только в институтах Академии наук, но и в университетах, конструкторских бюро, на производстве и т. д. Этого заключения для Президиума венгерской Академии наук было достаточно. Сообщение о завершении разработки компьютера появилось в газетах (рис. 4).

Сразу после успешного приемочного испытания наши математики и экономисты решили на новом компьютере несколько предварительно подготовленных задач, не только научного характера, но и из технической и экономической областей. Многие специалисты: инженеры, экономисты, математики, лингвисты и другие начали изучать программирование, чтобы использовать машину для решения своих задач.



Рис. 4. Страница газеты Esti Hírlap от 21 января 1959 г. с сообщением о разработке первой венгерской ЭВМ

Уже в первые месяцы функционирования на М-3 была решена такая серьезная задача, как вычисления, связанные с разработкой очередного пятилетнего плана развития народного хозяйства. Решались также задачи исследования операций, лингвистического статистического анализа, а также расчета конструкций для строительных работ (например, при восстановлении моста Эржебет в Будапеште) и многие другие.

**Первые академические программы.** Мы организовали первые в Венгрии курсы по программированию, слушателями которых были математики, инженеры, экономисты и другие исследователи. МТА ККС начал издавать первое компьютерное периодическое издание "Tájékoztató". Наши математики поставили курс лекций на новом факультете программирования в университете.

В 1960 г. наш коллега д-р Бела Креко (Béla Kreko) организовал факультет математического планирования в Университете экономики. Креко хотел, чтобы университет готовил широко образованных экономистов, хорошо разбирающихся в математике и информатике. Я думаю, что такой факультет был одним из первых не только в Венгрии и соседних — т. е. социалистических — странах, но и во всей Европе. Меня пригласили организовать преподавание информатики на этом факультете. Во время обучения студенты могли ознакомиться с компьютером М-3 и с возможностями решения задач на нем. Я написал первый университетский учебник, посвященный компьютерам. В 1965 г. мы — д-р Креко и я — также организовали в этом университете первый в стране университетский вычислительный компьютерный центр — на базе ЭВМ "Урал-2".

Когда в 1959 г. М-3 был успешно испытан и принят венгерской Академией наук, Варга решил — и, естественно, мы поддержали его — что мы должны спроектировать и построить новый, более со-

временный вариант компьютера М-3. Однако он не просил на это санкции Президиума; мы полагаем, что разрешения на это тот никогда не даст.

**Первый вычислительный центр в Венгрии.** Варга еще раз реорганизовал МТА ККС. Он изменил не только название, но и назначение учреждения, создав первый в Венгрии вычислительный центр. В ВЦ Академии наук было несколько отделов; я стал начальником отдела вычислительных работ. Очень скоро мы уже работали в три смены, единственные каникулы у нас были только на Рождество. Каждая смена длилась 8 ч, причем один час занимало техническое обслуживание машины. Электронные лампы работали не слишком надежно, и в каждой смене несколько ламп приходилось заменять.

О том, что мы строим новый, более современный компьютер М-3 без разрешения Президиума Академии наук, стало известно очень скоро. Новый компьютер был готов на 50 %, но Академия велела нам остановить свою "незаконную" работу и демонтировать уже наполовину готовую машину. Они заявили, что на ближайшие пять лет Академии достаточно возможностей уже имеющейся М-3<sup>18</sup>. Проступок Варги не остался без последствий. Его уволили из ВЦ, и на его место был назначен начальник отдела экономики д-р Иштван Акзель (Istvan Aczél).

**Первый экспорт аппаратных средств из Венгрии.** Первая официальная поездка д-ра Акзеля в качестве директора состоялась в 1960 г., когда он посетил конференцию по прикладной математике в Румынии. Там он встретил двух молодых ученых, математика д-ра Йозефа Кауфмана (Josef Kaufmann) и инженера-электронщика Вильгельма Лёвенфельда (Wilhelm Löwenfeld) из Университета Тимишоары. Они рассказали, что построили компьютер, названный ими МЕСИРТ-1, и что память для него они безуспешно пытались купить в Советском Союзе. Они спросили Акзеля, не может ли он помочь. Акзель обратился ко мне с вопросом: "не могли бы мы передать в Тимишоару магнитный барабан?" Я ответил: "Да, можем, потому что в нашем ВЦ имеется несколько запасных барабанов. Если один выходит из строя, мы можем быстро заменить его". Так что мы передали им барабан, а кроме того, чертежи построенного мною ранее устройства управления барабанами. Все, разумеется, бесплатно. Барабан подключили к компьютеру, и он заработал. Это была первая поставка венгерской компьютерной аппаратуры за границу! Спустя какое-то время Академия наук Румынии попросила нас прислать еще три магнитных барабана в Бухарест. Просьбу мы выполнили; больше я об этих барабанах ничего не слышал.

К сожалению, по политическим соображениям МЕСИРТ-1 не был угоден режиму Чаушеску<sup>19</sup>. Хотя оба его разработчика были румынскими гражданами, но Кауфман имел венгерское происхождение,

а Лёвенфельд был евреем родом из Германии. Я же — третий проектировщик (барабана) — вообще был иностранцем. МЕСИРТ-1 проработал до 1968 г., после чего был передан музею Банат в Тимишоаре. Чуть позже музей получил указание убрать компьютер из своей экспозиции. С тех пор его судьба длительное время оставалась неизвестной. Я несколько раз бывал в Тимишоаре и пытался найти следы МЕСИРТ-1, но безуспешно.

В 2002 г., в очередной раз читая лекции в Тимишоаре, я встретил молодого журналиста Золтана Патаки (Zoltan Pataki). Я спросил, не знает ли он о судьбе МЕСИРТ-1. Он, в свою очередь, начал наводить справки, и на этот раз нам повезло! Мы обнаружили компьютер в подвале тимшоарской крепости. Телекоммуникационная компания *Alcatel* отремонтировала подвал и экспонировала там компьютер. Всякий раз, бывая в Тимишоаре, я обычно посещал МЕСИРТ-1. Увы, во время последнего визита в конце 2009 г. я узнал, что музей закрыт на реконструкцию, а компьютер был демонтирован и хранится в грязном и неохраняемом помещении... Дух Чаушеску жив!

**Передача М-3 в Сегед и его гибель.** Вернусь к истории М-3. Наш компьютер работал круглосуточно, на нем решали задачи множество пользователей, причем не только из различных исследовательских институтов и университетов, но и с производства. Они решили много математических, экономических и технических задач; возможность выполнить расчеты на электронной вычислительной машине была в то время для исследователей большой удачей. Я помню множество посетителей из разных стран — СССР, Польши, Румынии, Чехословакии, Франции, желавших увидеть его работу. Несколько раз наш вычислительный центр посещал А. П. Ершов, с которым мы подружились и впоследствии не раз встречались в Москве.

М-3 работал в ВЦ Академии наук до 1965 г., когда в Советском Союзе был куплен новый компьютер "Урал-2" (также ламповый). Компьютер М-3 был передан лаборатории кибернетики университета имени Аттилы Йожефа в Сегеде, которую возглавлял Ласло Кальмар<sup>20</sup>. Таким образом, мы основали первый в Венгрии вычислительный центр вне столицы. Возглавлял ВЦ сегедского университета д-р Даниэль Мушка (Dániel Muszka).

Спустя три года М-3 признали окончательно устаревшим. 2 января 1968 г. компьютер был остановлен. Его разобрали, а компоненты раздали различным университетским лабораториям.

На мой взгляд, создание М-3 стало событием важнейшего исторического значения. Благодаря ему произошло достаточно раннее знакомство венгерского научного сообщества с компьютерной культурой. М-3 был и остается символом начала компьютерной эры в Венгрии.

## II

В. В. Шилов

### М-3: КОММЕНТАРИИ И ДОПОЛНЕНИЯ К ИСТОРИИ УНИКАЛЬНОЙ ЭВМ

Известный венгерский ученый, специалист в области компьютерных наук Гёза Ковач родился в 1933 г. В 1957 г. он окончил Будапештский технологический университет с дипломом инженера-электронщика — основные вехи дальнейшей профессиональной деятельности д-ра Ковача упомянуты в его статье. Добавлю лишь, что д-р Ковач является автором первых венгерских университетских учебников по электронике и вычислительной технике, нескольких монографий, а также множества научных и научно-популярных статей в венгерской и зарубежной прессе. Кроме этого, следует отметить его многолетнюю активную деятельность как организатора науки. Так, в 1975—1985 гг. д-р Ковач был Генеральным секретарем, а с 1985 по 1990 и с 1993 по 2000 гг. — вице-президентом венгерского Компьютерного общества Джона фон Неймана; длительное время он представлял Венгрию в одном из технических комитетов (ТС-3) IFIP, организовал и возглавлял в нем рабочую группу по дистанционному обучению; в течение нескольких лет (1996—1998) был советником правительства Венгрии по информатике — и это только небольшая часть его деятельности.

Мне посчастливилось познакомиться с д-ром Гёзой Ковачем в сентябре 2010 г. в Брисбене (Австралия) во время работы Всемирного компьютерного конгресса IFIP (рис. 5). Прочитанный им доклад вызвал огромный интерес у присутствующих, и мне показалось, что для российского читателя воспоминания одного из разработчиков первой венгерской ЭВМ должны оказаться особенно интересными, — тем более, что рассказанная д-ром Ковачем история, насколько мне известно, не отражена ни в одной публикации на русском языке.

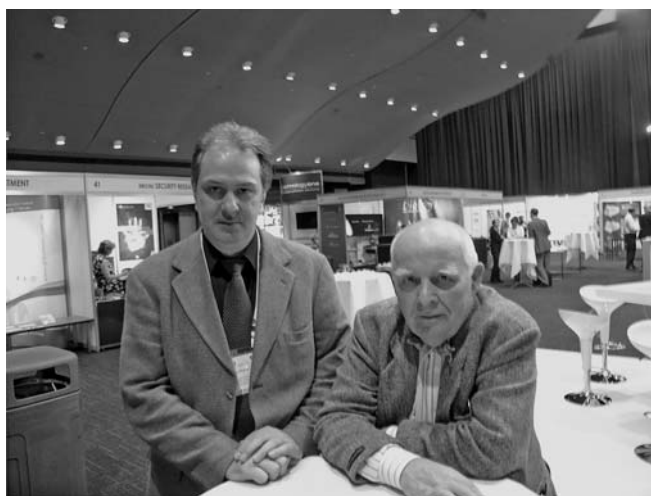


Рис. 5. Валерий Шилов и Гёза Ковач (сентябрь 2010 г.)

Первая часть настоящей статьи является в основном переводом брисбенского доклада д-ра Ковача [4], но учитывает и некоторые другие его публикации, а также доклады на конференции, посвященной 90-летию со дня рождения А. А. Ляпунова (Новосибирск, 2001 г.), конференции MEDICHI 2007 (Methodic and Didactic Challenges of the History of Informatics, Клагенфурт, Австрия, 2007 г.) и др. Д-р Ковач любезно дал свое согласие на их перевод и литературную обработку, а также предоставил в мое распоряжение несколько фотографий.

Кроме того, я считал необходимым снабдить текст воспоминаний д-ра Ковача примечаниями, в которых содержится дополнительная информация об интереснейшей истории разработки советской ЭВМ первого поколения М-3, а также уточняются некоторые утверждения мемуариста. В примечаниях также приводятся сведения о некоторых из упоминаемых д-ром Ковачем венгерских ученых, чьи имена в России недостаточно известны (более подробно об истории информатики и вычислительной техники в Венгрии можно прочитать, например, в [3, 5]). Завершает публикацию таблица, в которой сведены все приводимые в литературе сведения о советских и зарубежных ЭВМ первого поколения, основанных на отечественной разработке М-3.

#### Примечания

1. Венгерский вариант советских "шарашек".
2. Йожеф Хатвани (József Hatvani, 1926—1987) в 1938—1947 гг. учился в Англии и получил диплом физика в Тринити-колледже в Кембридже. Автор многих пионерских работ в области систем управления и систем с обратной связью. В 1958 г. запатентовал устройство управления станками непосредственно компьютером в режиме реального времени (а не с перфокарты или с магнитной ленты).
3. В конце 1950-х — начале 1960-х гг. Эделени (László Edelenyi) совместно с инженером-электриком Ласло Ладом (Ladó László) сконструировали оригинальную гибридную вычислительную машину EDLA, в которой электронное арифметическое устройство было связано с периферийными устройствами через релейные схемы. Представляет интерес устройство памяти их машины — дисковая память, фактически явившаяся ранним вариантом флоппи-дисков. К 1963 г. им удалось изготовить макет своей машины, но затем разработка была прекращена.
4. С 1930 г. и до Второй мировой войны Ласло Козма (László Kozma, 1902—1983) был одним из ведущих сотрудников отделения компании *Bell* в Антверпене (Бельгия). В 1938 г. он построил свой первый релейный вычислитель: в зависимости от разрядности чисел машина выполняла сложение двух чисел за 1—1,5 с, а умножение за 5—10 с. К концу 1939 г. Козма завершил постройку второй, более сложной машины. Как и первая, она работала в десятичной системе над (максимально) восьми-

разрядными числами. Благодаря наличию встроенных таблиц операция умножения выполнялась всего лишь в два раза медленнее сложения. Машина Козмы обладала таким уникальным по тому времени свойством, как возможность подключения нескольких устройств ввода-вывода (в частности, телетайпов). Кроме того, используемые в вычислениях данные хранились на магнитной ленте. Конструкция релейной машины Козмы была защищена патентами в разных странах, включая Англию и США. После нападения Германии на Бельгию Козма отправил свою машину в США, однако корабль был потоплен немцами. Козма вернулся в Венгрию в 1942 г. После окончания войны был арестован и приговорен к смертной казни, замененной затем тюремным заключением. В 1954 г. был освобожден. В 1955 г. Козма начал конструировать программно-управляемый релейный вычислитель MESz-1, работавший в двоичной системе и завершил эту работу в конце 1958 г. В 1996 г. "за разработку релейных вычислительных машин в 1930-е годы и первых компьютеров в послевоенной Венгрии" посмертно был награжден премией IEEE Computer Pioneer Award.

5. ЭЦВМ "Урал-1" выпускались на Пензенском заводе САМ с 1956 по 1961 гг. Всего было изготовлено 183 экземпляра, которые в условиях плановой экономики в продажу не поступали, а распределялись по предварительным заявкам организаций. ЭЦВМ "Урал-2" была рекомендована к серийному производству в октябре 1959 г. комиссией во главе с академиком А. А. Дородницыным, однако первые пять машин были запущены в производство еще в марте того же года.

6. Речь идет не о Московском энергетическом институте (МЭИ), а об Энергетическом институте (ЭНИИ) АН СССР, в состав которого входила Лаборатория управляющих машин и систем (до 1956 г. — лаборатория электросистем) под руководством И. С. Брука. В 1958 г. на базе лаборатории был организован Институт электронных управляющих машин АН СССР (ИНЭУМ), директором которого стал И. С. Брук.

7. Компьютер IAS, построенный в 1952 г. по проекту Джона фон Неймана в Принстонском Институте перспективных исследований (Institute for Advanced Study, IAS), стал прототипом нескольких ЭВМ первого поколения в США (AVIDAC, ORDVAC, ILLIAC и др.), Австралии (SILLIAC), Швеции (BESK, SMIL) и Израиле (WEIZAC). Однако первые советские ЭВМ создавались совершенно независимо от IAS и общих черт в их архитектуре не слишком много, так что называть их клонами принстонской разработки нет никаких оснований.

8. Разработка малой ЭВМ М-3 (рис. 6) велась под руководством Н. Я. Матюхина, начиная с 1953 г., когда И. С. Брук и директор ВНИИЭМ А. Г. Иосифьян заключили соглашение о проведении совместных работ по созданию ЭВМ для инженерных расчетов. Таким образом, работа по созданию ЭВМ М-3 была

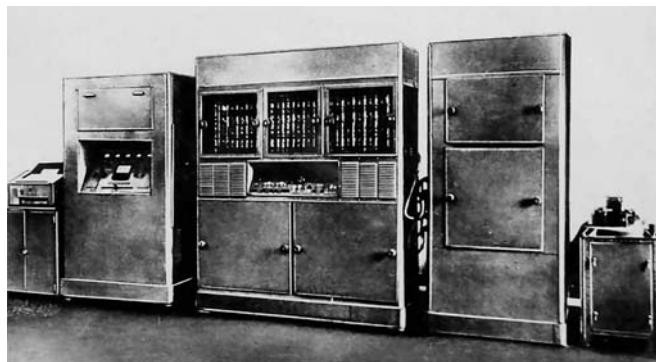


Рис. 6. ЭЦВМ М-3 (СССР)

инициативной (она выполнялась в соответствии с постановлением Президиума АН СССР) и не была включена ни в какие государственные планы — по этой причине проект мог так и остаться невоплощенным "в железе". Ученые и инженеры в то время испытывали острый дефицит вычислительных мощностей, поэтому три организации — КБ С. П. Королева, Всесоюзный научно-исследовательский институт электромеханики (ВНИИЭМ) А. Г. Иосифьяна и Институт математики АН Армянской ССР решили "на паях" изготовить три опытных образца М-3 для своих нужд. ВНИИЭМ взял на себя изготовление и отладку опытных образцов машины, разработку необходимого программного обеспечения и технической документации, пригодной для заводского производства машин, подготовку и проведение государственных испытаний машины и ее продвижение в серийное производство (этими работами со стороны ВНИИЭМ руководил Б. М. Каган). Первый опытный образец был изготовлен в 1956 г., отлажен и в конце того же года предъявлен Государственной комиссии. Согласно воспоминаниям Б. М. Кагана, "Государственная комиссия во главе с академиком Н. Г. Бруевичем с участием М. Р. Шуры-Буры проявила характер и не хотела принимать машину: мол, родилась незаконно. Но все же приняли. И два года не удавалось по-государственному решить вопрос — запустить ее в серийное производство" [2]. Таким образом, ко времени посещения венгерскими инженерами СССР разработка М-3 уже была завершена.

9. СЭВ был образован в 1949 г.

10. В разных публикациях д-р Ковач называет временем прибытия документации середину, конец и осень 1957 г.

11. Институт кибернетики АН Эстонской ССР был организован в 1960 г. По словам д-ра Ковача, информацию о "первом эстонском компьютере" он получил от одного эстонского ученого в 2000 г. Тот же ученый сообщил ему, что "эстонская М-3 проработала долгое время". Однако в известных мне публикациях на русском языке сведений о передаче документации на М-3 в Эстонию нет. Не подтвердил эту информацию и бывший директор НИИ ВК имени М. А. Карцева Юрий Васильевич Рогачев.

В то же время в статье известного эстонского ученого профессора Энна Тыгу говорится, что "в 1960 г. в этом институте {Институте кибернетики АН ЭССР — В. Ш.) был построен первый цифровой компьютер в Эстонии М-3. Оригинальная разработка была выполнена в Минске, но она была существенно улучшена благодаря замене медленного магнитного барабана памятью на ферритовых сердечниках. Это значительно увеличило его производительность" [7]. Таким образом, хотя генетически первая эстонская ЭВМ и восходит к разработке Лаборатории управляющих машин и систем и ВНИИЭМ, все-таки документация на машину пришла в Эстонию не из Москвы, а из Минска. Таким образом, неверно утверждение д-ра Ковача о том, что уже ко времени визита венгерских ученых в Советский Союз "разработка была также передана НИИ Кибернетики Эстонии" — на самом деле это произошло значительно позднее.

12. Д-р Ковач ошибается, говоря о том, что М-3 была "перевезена из Москвы в Белоруссию". В это время как раз завершалось строительство Минского завода счетных машин им. Г. К. Орджоникидзе. Загрузить его было нечем, а поскольку производство машины М-3 не предусматривалось планами ни одного из уже действующих советских заводов-изготовителей, то состоялось решение Госплана СССР об организации серийного производства новой машины в Минске. Как вспоминал Н. Я. Матюхин, "ход событий привел М-3 в Минск, где заканчивалось строительство первого корпуса завода вычислительных машин им. С. Орджоникидзе. Там, в полукустарных условиях, и была выпущена небольшая партия этих машин, вслед за которой завод начал разработку и выпуск широко известной серии машин "Минск" [2]. Действительно, три первые машины М-3 были изготовлены в Минске в 1959 г. В 1960 г. была проведена доработка машины, в частности, магнитный барабан был заменен на память на ферритовых сердечниках. Эта модификация получила название М-3М [1].

13. АН Китая получила техническую документацию на М-3 из Советского Союза в конце 1957 г. и немедленно образовала комиссию по ее изучению. Практически одновременно академия подписала договор с пекинским заводом № 738 о производстве на нем этой машины, и уже в декабре была сформирована рабочая группа из китайских инженеров. Первые работы на заводе начались в марте 1958 г., а к сентябрю был изготовлен работающий макет, получивший название, в переводе с китайского означающее "Мы впервые изготовили вычислительную машину". Позднее его изменили на "1 августа" (в этот день в 1927 г. была образована Народно-освободительная армия Китая). Когда в 1959 г. началось серийное производство вычислительной машины, ее название снова изменили на ЭВМ 103 (рис. 7). Это была почти полная копия М-3, однако китайские инженеры внесли в конст-

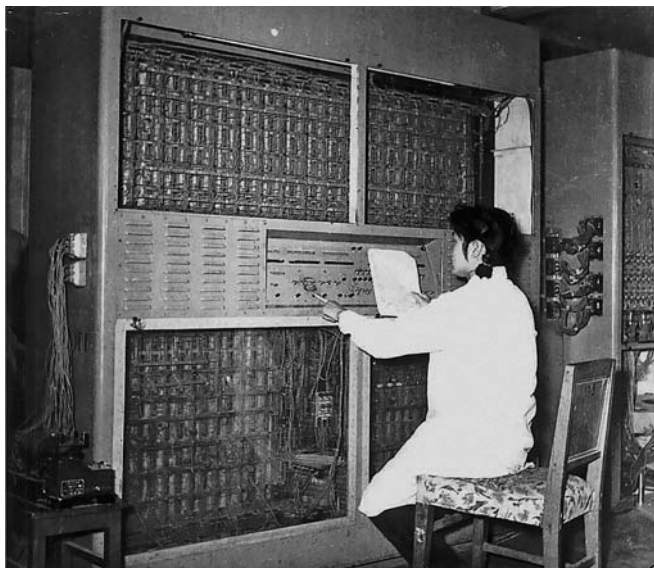


Рис. 7. ЭВМ 103 (Китай)

рукцию некоторые изменения — к магнитному барабану добавили память на ферритовых сердечниках, а также заменили устройства ввода/вывода на более быстрые. В результате производительность ЭВМ и скорость ввода/вывода серьезно увеличились. Интересно, что решение о модификации было принято уже после начала производства, поэтому китайские специалисты разделились на две группы. Одна группа считала, что производство надо приостановить до окончания модификации, вторая — что надо выпускать машину как можно скорее. Решающую роль в принятии окончательного решения в пользу модификации сыграл Г. П. Лопато, который сумел убедить китайцев в том, что после нее машина будет работать более надежно [6].

Внедрение ЭВМ 103 в производство пришлось на начало так называемого "большого скачка", и в погоне за нереальными количественными показателями китайцы не обращали внимания на качество продукции. В результате лишь немногие из выпущенных машин были полностью работоспособны, но и они не отличались высокой надежностью. ЭВМ 103 была передана в военное ведомство и использовалась при решении таких задач, как краткосрочный прогноз погоды, обработка результатов аэрофотосъемки и др.

14. В июне 1956 г. был организован Ереванский научно-исследовательский институт математических машин (ЕрНИИММ); в этом же году одна из трех ЭВМ М-3 в разобранном виде была передана новому институту. По информации, сообщенной мне нынешним директором ЕрНИИММ д-ром техн. наук Саркисом Гургеновичем Саркисяном, работающим в институте с 1958 г., в 1957—1958 гг. коллективом ЕрНИИММ были проведены модернизация, сборка и наладка М-3. Модернизация заключалась во внедрении новой оперативной памяти на ферритовых кольцах объемом в 1024 слова, что позволило

увеличить быстродействие до 3000 оп/с. В 1958 г. после наладки усовершенствованный образец М-3 был передан в Энергетический институт АН СССР для решения задач в области энергетики.

В 1960 г. благодаря накопленному опыту и на основе полученной ЕрНИИММ конструкторской документация на М-3 институт построил свою первую ламповую ЭВМ "Арагац" (разработка велась с 1958 г.; всего были изготовлены 4 экземпляра). Параллельно в это же время по конструкторской документации на М-3 и с технической помощью ВНИИЭМ велась разработка ЭВМ "Раздан". Эта первая в СССР полупроводниковая ЭВМ также была сдана государственной комиссии в 1960 г.

15. См. Прим. 9.

16. Венгерская компания, основанная в 1896 г. и выпускавшая лампочки накаливания и радиолампы. В настоящее время является подразделением General Electric.

17. Главным конструктором М-3 Георгий Павлович Лопато (1924—2003) не был. С 1952 г., после окончания МЭИ, он работал во ВНИИЭМ, участвовал в наладке изготовленной здесь ЭВМ М-3 (см. Прим. 8). В 1958 г. был командирован в Китай для оказания помощи в наладке и запуске в производство китайской ЭВМ 103 (см. Прим. 13). В апреле 1959 г. Г. П. Лопато стал главным инженером СКБ Минского завода счетных машин им. Г. К. Орджоникидзе. Здесь под его руководством как Главного конструктора была разработана и в 1960 г. запущена в серийное производство ламповая ЭЦВМ "Минск-1", прототипом которой также была М-3.

18. Нельзя сказать, что венгерские академики проявили в этом исключительную недалекость. Чуть ранее аналогичные заявления делали не только чиновники, но и крупные ученые и в США, и в Англии, и в СССР (см. В. В. Шилов. "А зачем нужна эта ваша машина?" // Потенциал. 2010. № 6. С. 17—22).

19. В единственной доступной публикации об истории вычислительной техники в Румынии [8] про помощь венгерских коллег не сказано ни слова: разработчиком магнитного барабана для ЭВМ МЕСИРТ-1 в ней назван Василе Балтач (Vasile Baltac). Похоже, что д-р Ковач прав, говоря о политической неужгодности этой ЭВМ политическому руководству Румынии. Не исключено также, что незаинтересованность румынской стороны в этой разработке объяснялась еще и тем, что страна к этому времени уже обладала одним электронным компьютером — построенной в 1957 г. в Институте атомной физики под руководством Виктора Томы (Victor Toma) ЭВМ СИФА-1.

20. Ласло Кальмар (László Kalmár, 1905—1976) — крупный венгерский математик, специалист в области оснований математики и математической логики. Профессор университета в Сегеде, с 1961 г. академик АН Венгрии. "За создание в 1956 г. электронной логической машины" был посмертно удостоен премии IEEE Computer Pioneer Award (1996 г.).



Советские и зарубежные ЭВМ первого поколения, основанные на отечественной разработке М-3

ЭВМ	Год начала выпуска	Разработчик	Выпуск	Элементная база	Разрядность	Память	Производительность	Устройства ввода/вывода	Электропитание
М-3	1956	Лаборатория управляющих машин и систем ЭНИИ им. Г. К. Орджоникидзе, АН СССР, ВНИИЭМ	3	Ламповая. 774 электронные лампы, из них 43 в источниках питания, около 3000 купроксных диодов КВМП-2-7	Двухразрядная 31-разрядная (1 разряд знаковый, 6 — код операции, по 12 разрядов на первый и второй адрес)	Оперативная память на МБ с параллельной выборкой, 2 К слов	30 оп/с	Ввод и вывод данных — стандартная телеграфная аппаратура (трансмисмиттер, телетайп, 7 цифр/с)	От трехфазной сети переменного тока. Потребляемая мощность 10 кВт
М-3	1959	СКБ Минского завода им. Г. К. Орджоникидзе	3 в 1959 г., 16 в 1960 г.	Ламповая. 700 электронных ламп	То же	То же	30 оп/с	—	—
М-3	1960	Институт кибернетики АН ЭССР	1	—	—	—	—	—	—
М-3М	1960	СКБ Минского завода им. Г. К. Орджоникидзе	10 в 1960 г.	Ламповая. 700 электронных ламп	Двухразрядная 31-разрядная (1 разряд знаковый, 6 — код операции, по 12 разрядов на первый и второй адрес)	Ферритовая память 1 К слов (было возможно подключение второго шкафа памяти такого же объема)	1500 оп/с	—	—
Минск-1	1960	СКБ Минского завода им. Г. К. Орджоникидзе	230 (со всеми модификациями)	Электронные лампы, полупроводниковые (диоды)	31 разряд	Ферритовая память 1 К слов, НМП — 65 К слов	Фиксированная и плавающая точка, 3000 оп/с	Ввод с перфоленты, вывод на цифровое печатающее устройство	—
Арагац	1960	ЕрНИИММ	4	Ламповая	—	—	—	—	—
Раздан	1960	ЕрНИИММ	—	Полупроводниковая	Двухразрядная (1 — знак, 5 — порядок, 1 — знак порядка, 29 — мантисса)	—	5000 оп/с	—	От сети переменного тока 220/380 В. Потребляемая мощность 3 кВт
М-3	1959	Рабочая группа по кибернетическим исследованиям при АН Венгрии	1	Ламповая, 1000 вакуумных ламп, 5000 купроксных диодов, 4000 сопротивлений, 3000 конденсаторов	Двухразрядная 31-разрядная (1 разряд знаковый, 6 — код операции, по 12 разрядов на первый и второй адрес)	Сначала: МБ 1 К слов (заем 1,6 К слов). Позднее: внешняя память — два одновременно работающих МБ по 1,6 К слов, основная память на ферритовых сердечниках 1 К слов	Фиксированная точка сложение — 60 мкс, вычитание — 70—120 мкс, умножение — 1,9 мс, деление — 2,0 мс	Сначала: устройство чтения и записи на перфоленту в 5-позиционном телеграфном коде (7 символов/с); телетайп Siemens T-100. Позднее: ввод — фотоэлектрический считыватель с перфоленты Feganti (300 символов/с) в 8-позиционном коде, вывод — перфоратор Credo (100 символов/с)	Потребляемая мощность 10—15 кВт
103	1959	Институт вычислительной техники АН Китая	—	Ламповая	—	МБ и память на ферритовых сердечниках	Фиксированная точка 1800 оп/с	Ввод — фотоэлектрический считыватель с перфоленты (1250 символов/мин), вывод — на печатающее цифровое устройство (650 символов/мин)	—
Примечание. Тире означает, что в литературе явные сведения отсутствуют.									

### Список литературы

1. **История** вычислительной техники в Беларуси: Научно-исследовательский институт электронных вычислительных машин / В. Ф. Быченко, Д. Б. Жаворонков, А. М. Жаврид, П. И. Сидорик, Г. Д. Смирнов; под общ. ред. В. Ф. Быченкова, Г. Д. Смирнова. Минск: Вышэйшая школа, 2008. 311 с.
2. **Малиновский Б. Н.** История вычислительной техники в лицах. Киев: фирма "КИТ", ПТОО "А.С.К.", 1995. 384 с.
3. **Brückner H.** Hungarian Pioneers of the Information Age // *Hungarian Studies*. 1997. Vol. 12. N 1—2. P. 149—167.
4. **Kovács G.** 50 Years Ago We Constructed the First Hungarian Tube Computer, the M-3: Short Stories from the History of the First Hungarian Computer (1957—1960) // *History of computing*. IFIP World Computer Congress 2010 (WCC-2010). September 20—23, 2010. Brisbane, Australia. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2010. P. 68—79.
5. **Szentgyorgyi Z.** A Short History of Computing in Hungary // *Annals History of Computing*. 1999. Vol. 21. N 3. P. 49—57.
6. **Zhang Jiuchun, Zhang Baichun.** Founding of the Chinese Academy of Sciences's Institute of Computing Technology // *Annals History of Computing*. 2007. Vol. 29. N 1. P. 16—33.
7. **Tyugu Enn.** Computing and Computer Science in the Soviet Baltic Region // *History of Nordic Computing 2*. Second IFIP WG 9.7 Conference on the History of Nordic Computing (HiNC2), August 21—23, 2007, Turku, Finland. Revised Selected Papers. Ed. by J. Impagliazzo, T. Järvi, P. Paju. Berlin, Heidelberg, New-York: Springer, 2009. P. 29—37.
8. **Anonymous.** History of Computer Developments in Romania // *AHC*. July—September 1999. Vol. 21. N 3. P. 58—60.