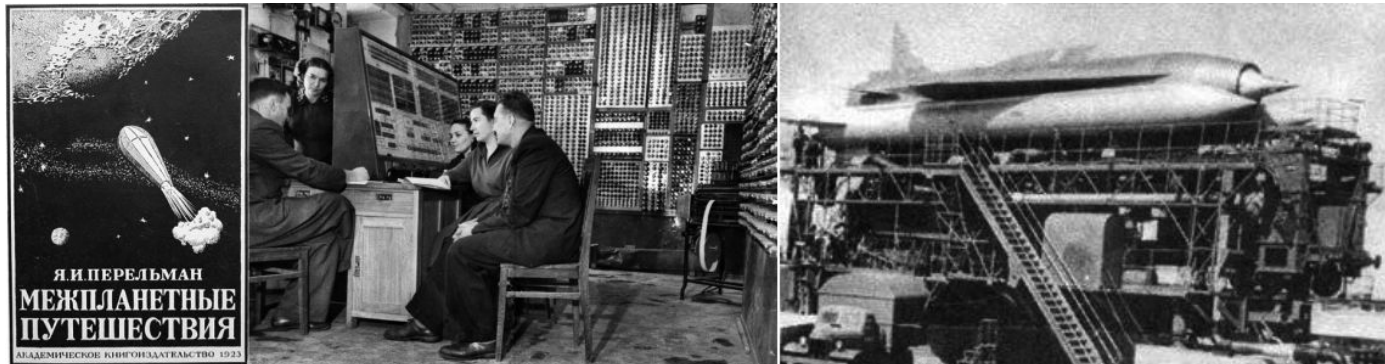




Shubinpavel 16 апреля 2018 в 12:58

От Бури до Луны. Часть 1. Первые ЭВМ

История IT, Научно-популярное, Космонавтика



Перед вами несколько необычная статья. Собственно, это и не статья вовсе. Год назад, как раз после Дня космонавтики-2017, я взял интервью у Александра Константиновича Платонова, математика Института прикладной математики.

Человека, который принимал участие в развитии наших ЭВМ и космонавтики. Он был один из тех, кто еще помнил, как программировать на МЭСМ, БЭСМ и Стрелах, кто рассчитывал на них программу выведения «Бури», а потом Спутника, и многое другое. Он хорошо помнил создателей всей нашей техники, от Лебедева до Королева с Келдышем. Ему было 86 лет, но он меня поразил ясностью своей мысли.

По сути, это было не интервью, это — воспоминание о пройденном пути. Я специально задал такой формат беседы, и записал ее на диктофон. И в этом есть проблема: разговорная мысль достаточно далека от литературной, часты скачки мысли, переходы с одного вопроса на другой.

Распознать текст и обработать его оказалось сложным делом. Возникшие во время неясности уточнить уже невозможно — к сожалению, в прошлом году Александр Константинович скончался.

При этом его воспоминания имеют несомненный исторический интерес. Особо сложной для меня была обработка воспоминаний, связанных с развитием вычислительной техники. Если в космонавтике я могу провести заметную правку, то в истории ЭВМ сделать это куда труднее.

Хочу подчеркнуть, что это именно воспоминания, беседа, в которой не было возможности проверить свои знания внешними источниками. Память — странная штука. Яркие моменты отпечатываются в ней, а общая хронология со временем забывается. Так что заранее прошу прощения за некоторые неясности, кое-что осталось непонятным и для меня.

Теперь уже не уточнить, но и не публиковать — не выход, информация интересная и достаточно ценная. Я старался максимально сохранить авторскую речь, для этого оставил и математический сленг. Надеюсь, проблем в этом не будет.

Несколько замечаний. Мы обсуждали, в том числе, данный сайт. Статья, что там упоминается — вот она.

Его воспоминания я разбил на три части. Перед вами — первая, в основном она посвящена созданию советской вычислительной техники. Вторая часть посвящена работе в космонавтике, третья посвящена ЦУПу. Но они будут заметно позже. Перехожу к интервью.

—*Расскажите немного о себе.*

— Мой отец закончил Харьковский медицинский, старался, между прочим... Я должен был родиться на Земле Франца-Иосифа, и мама согласилась поехать туда, хотя уже была в положении. Ведь должен быть на зимовке врач!

Но в результате решили, что радист важнее врача, и вместо отца поехал Кренкель. Отец же стал участковым врачом в Забайкалье, область 100 на 100 км, Нерчинский завод. Это на границе с Китаем, на реке Аргунь, за 300 км от железной дороги — вот там я и родился, и отец меня и принимал, как врач. Там же он занялся исследованием болезни Бека — таинственного, малоизученного заболевания. Затем работал в Горьком, Челябинске. Так что я вырос на заводах, и мне, мальчишке четырех-пяти лет, было это интересно.

Когда отец работал на челябинском заводе, ему пришло письмо, что освободилось место в Институте мозга в Питере. Он уволился и помчался. И тут домой приносят повестку — в армию. Мама дала телеграмму в поезд, и в Москве, едва сойдя с поезда, отец пошел в военкомат. Ему сказали: «Езжай назад», а он в ответ: «Я добровольцем хочу!». Отец понимал, что ехать назад не надо. Так он стал авиационным врачом. Во время войны был начмедом 18-й армии, которая прошла от Ельца до Берлина. Вообще в жизни отец успел очень много. Его самое известное достижение — книга «Занимательная психология». Ее очень любят, переиздают в разных издательствах.

Об отце я говорю для того, чтобы стало понятно: подростком я проводил много времени на аэродроме, среди разбитых самолетов. Отец моего друга был начальником ПРМ(полевых ремонтных мастерских). В это время мой отец был на фронте, мне — 14 — 15 лет, летная школа... в общем, тяга к технике тогда, наверное, появилась. К тому же отец был в то время далеко, воевал, и интереса к психологии зародить во мне не мог. А мама была рядом, со мной, и преподавала в школе физику. В седьмом классе я уже прочитал Перельмана.

—Что именно?

—«Межпланетные путешествия». До этого я хотел быть танкистом, потом полярником, потом моряком, и даже пошел в военкомат — хотел в военно-морское училище мотористом. В трюме работать хотел, по дурости (смеется). Но меня не взяли, потому что у меня день рождения 3 января 1931 года, а брали тогда ребят тридцатого года рождения. Эти три дня — они меня и спасли. Позже, когда в институте учились, хотели все в ИИИ-4 попасть, и тоже не попали по дурости, а теперь я счастлив, что мы там не оказались. В общем, в седьмом классе я увлекся межпланетными путешествиями, и занимался в кружке при планетарии, сам Зигель нас пестовал.

— Где это было?

— В московской планетарии. Дело в том, что у отца сложилась любопытная биография. В 1937 году он должен был попасть под арест. В то время он активно делал тренажеры и пробивал идею использования их в обучении. Из московского института инновационной медицины его прикомандировали на Качу. И то ли случайно, то ли специально начальник вызвал его назад. Сразу же, буквально в два дня, мы уехали оттуда, и это спасло отца от ареста, потому что там уже кругом все были враги народа. Чистили почём зря.

В итоге отец вернулся в Москву, где-то в подвале нам дали квартиру, и стали мы москвичами. Здесь я заканчивал школу, и уже понимал, куда хочу идти. Пошел выбирать институт. В МАИ экзамены были раньше, чем в МГУ, и я решил — попробую поступить в МАИ, не получится — тогда пойду в МГУ. И знаете, что я вам скажу? Мой совет: учите детей тому, чему они не хотят учиться. Потому что если сами хотят — то сами и выучатся, доберутся, это я по себе знаю. Сравниваю себя с Охоцимским — а с Дмитрием Евгеньевичем мы были очень близки — и делаю вывод: какое счастье, что я не пошел в МГУ! При моем аналитическом складе ума я бы увлекся теорией чисел или еще чем-нибудь таким. А в МАИ меня приучили работать молотком, напильником, сверлить — словом, работать не только головой, но и руками. Пошел бы Охоцимский в МАИ — из него вышел бы заурядный инженер. Потому что Дмитрий Евгеньевич — технарь до глубины души, которого блестяще научили математике. И вот этот математик в технике разбирался лучше всех, и не боялся браться за технические задачи. К этому у него была любовь, а в МГУ его научили всему, чему только можно. Он блестяще знал всю математику, и академиком стал недаром.

— Учёбу в МГТУ Вы не рассматривали?

— Нет, МГТУ не рассматривал. Я рассматривал МИФИ. Вот мой школьный товарищ, Витька Протасов, он пошел в МИФИ, он — создатель наших твердотопливных ракет. Однажды он сказал: «Меня Устинов поцеловал в губы и дал Ленинскую премию». Получил он ее потому, что сумел сделать то, чего до этого никто не мог. Сейчас его уже нет в живых.

Дальше со мной произошло следующее: в институте на первом курсе подошёл ко мне Герка Иванов, создатель у Королёва блока «Д», до этого сделавший в Химках боковые маленькие камеры управления, а впоследствии долгие годы работавший

представителем Главного конструктора на заводе в Воронеже. Подошел и сообщил по секрету, что есть большая группа людей, которая занимается межпланетными полетами. «Только никому об этом не говори!» — добавил он.

— В каком году это было?

Шел 1948-й год. Потом нас на комсомольском собрании честили за то, что мы, как пионеры, занимаемся какой-то чепухой вместо того, чтобы делать серьезное дело. Когда был первый юбилей после смерти Сергея Павловича Королева, тот самый человек, который мешал нам заниматься «чепухой», декан авиационного факультета, сидел в первом ряду и был вовсю «за». Люди меняются, да.

В нашем кружке был будущий сподвижник Тихонравова, некий Олег Гурко. Он нас всех и организовал. Олег — оригинальная личность. Знаете, кем был его предок Гурко в царское время? Это человек, который хитростью фактически присоединил к России до Амура весь Китай, их мандарина обманул. А попал он в те края, потому что в Британии во время выставки украл гильзу с пулей, за что и был сослан. И во время войны с болгарями этот Гурко сыграл очень большую роль. Так что у Олега в предках аристократ, и сам он был настоящий аристократ.

Олег учился на втором курсе, и у нас, первокурсников, организовал кружок межпланетных полетов, который мы после того памятного комсомольского собрания вынуждены были переименовать в кружок высотных полетов. Вот там и собрались Иванов, Князев, Ржанов, Ежов и Платонов.

Князев, вместе с Раушенбахом, фактически создал систему фотографирования обратной стороны Луны, первую систему ориентации. Его Борис Викторович Раушенбах больше всех любил. Мы с ним ещё студентами занимались перекисью, так он систему ориентации сделал перекисную. Ржанов — это СОБИЗ. Занимался изучением колебаний жидкости в баках, это он открыл Королеву глаза на то, почему падают «семерки». Он нашел этот побитый ТНА, и тогда Королев понял, что они виноваты, и надо ставить демпфер.

Кончил он свою жизнь фактически на должности Воскресенского, руководителя испытаний. Он рано, к сожалению, скончался.

Все эти ребята заслуживают того, чтобы их помнили.

В этом студенческом обществе, которое называлось СНО «Антос», мы сами себе читали лекции. Фактически, закончили там второй институт. Так, химию я знаю, потому что на втором курсе нас заинтересовала химия топлив, и мы специально, целый год, отдельно занимались химией.

Читали друг другу лекции, делали доклады на разные темы. К шестому курсу у нас уже была секция высотных полетов, причем на четырех факультетах! Когда усилиями выдающегося ученого Штернфельда была организована всесоюзная секция космонавтики, там был Меркурьев, и я тоже. Много чего интересного узнал там! Многие из того, что здесь сказано, взято из общения с этими людьми. Меркурьев я привозил к отцу на беседу, в то время его очень интересовали проблемы невесомости.

Так или иначе, институт мы закончили, хотели идти работать в НИИ-4, но не попали в него, и разбросало нас по разным учреждениям. Меня хотели оставить в аспирантуре, но я отказался.

В МАИ я поступил на моторный факультет, изучали там тогда ВРД, воздушные двигатели. И только в то время, когда учился на третьем курсе, организовалась кафедра ЖРД во главе с Квасниковым.

Как оказалось, на нашем курсе был еще один Платонов, Альберт Васильевич. Когда я сдавал устный вступительный экзамен по математике, преподаватель начал давать мне задачи. Я вижу лист с задачами сначала вверх ногами, но как только он поворачивает лист ко мне — сразу говорю ответ. Так первый раз, второй, третий... Вышел на режим, а там не менее двадцати задач было. Преподаватель говорит: «Ничего не понимаю, вы так прекрасно отвечаете, а у вас двойка по математике». Я удивился: «Какая двойка? Не может быть!» Он говорит: «За арифметические примеры». «Не может этого быть! — говорю. — Я решал и слева направо, и справа налево — все сошлось!». Пошли смотреть. Выяснилось, что на двойку написал работу этот самый Альберт Васильевич Платонов, нас перепутали, и его двойку приписали мне. Тем не менее, он тоже поступил, и дальше я неоднократно страдал из-за своего однофамильца. Например, он брал ссуду, а меня потом разыскивали, чтобы я ее погасил.

На старших курсах преподаватели нас очень пестовали. Была на кафедре Екатерина Ивановна Березовская, она уговорила Александра Ивановича Полярного стать руководителем нашего кружка. Хотя я математику знал и любил, но от него узнал две вещи, которым не научили в МАИ: я узнал, что существует вариационное исчисление, а также Полярный научил меня

численному интегрированию, методу Эйлера. Он подсунул нам задачу сделать двухступенчатую ракету. Ну, примерно так, как американцы строили свою *WAC Corporal* после *Фау-2*. Ежов делал первую ступень, я – вторую. Считали всю эту термохимию. Вместо одного расчета камеры сгорания мы сделали больше десятка! Что такое курс термохимии? Это графики и методика Зельдовича-Полярного, такая была книжка на «синьке» (копия, репродукция технического чертежа, полученная с помощью контактной печати на светочувствительной бумаге). Там расписаны диссоциация, рекомбинация... И надо было прямо по этим графикам снимать. Сначала каждый считал свою точку сам, а потом до нас дошло, что вдвоем лучше получается. Мы сами дошли до этого, а потом в ОПМ нам сказали, что так и надо. Оказывается, это закон: когда делаешь что-то важное, лучше делать это вдвоем одновременно, не распределять работу, иначе с самого начала будут ошибки.

Защищали мы один диплом на двоих, и нам было сказано, что это в первый и в последний раз. Собственно, это была моя первая публикация. Между прочим, это оптимальное ведение ракеты. Надо было посчитать камеры сгорания, чтобы наилучшим образом подобрать двигатель под ракету. Хотя обычно какой двигатель есть – такой и ставят. Короче говоря, это была хорошая школа.

С дипломом из-за «второго Платонова» случился еще такой казус. Нас уже зовут на защиту – а диплом еще не переплетен, в мастерской дежурит человек, наконец нам выдают наши дипломы, подписали их, мы бежим – а они еще влажные, пахнут клеем... Я открываю свой диплом и вижу: содержание-то моё, а на первой странице – мой однофамилец, Платонов А.Б., и название диплома тоже его!

Впрочем, главное в этой истории то, что на этой работе я начал мечтать о том, чтобы сделать вычислительную машину, которая сама делала бы все необходимые расчеты.

После выпуска мы с Димкой Князовым попали в НИИ-1, теперь это Исследовательский центр имени М. В. Келдыша. Сначала – к Георгию Ивановичу Петрову, в третью лабораторию, на диффузоры. Тогда же Келдыш создал шестую лабораторию, аналог *RAND Corporation* – он хотел иметь под руками людей, которые быстро могут дать ответы на интересующие его вопросы. Вот там я с ними и познакомился.

— *Какой это был год? 1952-ой?*

— Нет, это был 1954 год... Май, апрель, июнь, июль... В августе у меня сын родился, а я уже в это время был в лаборатории. Мы занимались «Бурей». Тут вдруг выяснилось, что назначили нового начальника отдела в лаборатории, какого-то Охоцимского, и он будет работать на большой машине. Как только я это услышал – пошел в лабораторию, стал проситься. Это мою судьбу и сложило. Мне нужна была эта машина, а ему нужно было дать подчиненных новому начальнику, поэтому мы с Димкой Князовым оказались у Охоцимского.

Потом Димка остался у Раушенбаха, в шестой лаборатории. Бориса Викторовича хотели сделать начальником штаба в лаборатории, поскольку Келдыш хорошо его знал, но Раушенбах отказался, сказал, что административная деятельность – это «не его». Я много писал об этом человеке, из всех академиков он самый настоящий академик! Великолепный математик, он и китайский язык, и китайскую культуру знал прекрасно, еще живопись, музыку. Но он гораздо более сухой...

— *Келдыш?*

— Келдыш, да... Удивительный человек, неповторимый. Только очень застенчивый. И такой... Он всегда боялся себя, и поэтому другим казался очень отчужденным.

— *Когда вы пришли, Егоров там уже был?*

— Про Егорова мне есть, что рассказать. В общем, в тот отдел я пришел, потому что хотел заниматься полетами в космос. Когда понял, что крутить арифмометр – это неэффективно, меня привели на БЭСМ. Там я фактически ее освоил, и освоил хорошо. Во-первых, мне это очень нравилось, а во-вторых – очень повезло несколько раз, и так сложились обстоятельства.

Посмотрел я, как работает Лебедев за пультом, и перенял у него такие приемчики работы с двоичными числами, логическими операциями, что стал потом весьма знаменитым. Мне поручили учить людей Королёва работать на БЭСМ, Гречко, Женю Тарасова, Фаворского. Они быстро учились, я один раз объяснял, а дальше они уже сами работали. Так что БЭСМ – это моя первая любовь, это машина, которую я знал назубок, и со всеми ее авторами был знаком. Лебедев тоже личность потрясающая. Келдыш, Лаврентьев, Лебедев – это совершенно особенные люди.

Так я стал программистом до мозга костей. Первой моей работой было выведение «Бури». На этот самый режим, два ускорителя. Мы работали одновременно по «Буре» и по «Бурану». Охоцимский нашел, как вводить аэродинамику в машину. Никаких сплайнов тогда не было, а он придумал так, что наши полуграмотные девочки спокойно все делали. Самое главное там – выбрать границы участков. Вот это очень трудно формализовать. Фактически, нужно семантику кривой заложить в знание...

Я хотел бы сказать несколько слов про машины. Вы упомянули СЦМ...

— *Я был прав в предположении, что она оказалась слишком слабой, и потому про нее фактически забыли?*

— Сейчас расскажу про нее. История вычислительной техники заслуживает того, чтобы в ней разбирались. Не сразу все было понятно, когда стало понятно – не сразу все было освоено. Интересно сравнить, как это дело развивалось у нас, и как оно развивалось в Америке. Я, наверное, единственный оставшийся в живых из тех, кто работал на первых БЭСМ. Итак, Лебедев Сергей Алексеевич был сотрудником Михаила Лаврентьева. Лаврентьев работал в Феофании, это предместье Киева, туда надо ехать на электричке из города. Его институт, делавший единую энергосистему всего СССР, находился в огромной, чуть ли не четырехэтажной церкви.

С согласия Лаврентьева, на деньги, которые выделялись институту на создание энергосистемы страны, Лебедев начал делать макет электронной счетной машины. Деталей не знаю, но ребята, которые с ним потом сделали БЭСМ, говорили, что он все придумал сам, включая систему команд.

— *Но откуда он мог взять?*

— В Америке в это время было. Делали ЭНИАК уже. Могло что-то и просочиться. Но я видел, как именно он программировал, как все вводил, как он работал с этими тумблерами на пульте. Это двоичные числа. Я видел, что в логике он – мастер, и это он придумал систему команд. Причем все последующие системы команд: Стрелы, М-20 и далее – все они были хуже тех, что придумал Лебедев. Я работал на тех и на этих, и могу сказать, чем именно хуже и почему. В этом «ухудшении» наш Шура-Бура виноват, хотел сделать приятное электронщикам, чтобы им было легче. В результате логика удвоилась.

На БЭСМ было много условий всяких: на разницу, на больше/меньше, плюс/минус, и так далее. А на Стреле и других машинах – сначала выработать признак, а потом уже следующие команды из них. Кроме того, на БЭСМ была команда, которой не было больше нигде. Она необходима для логики, особенно в динамике, в авиации. Это удивительная команда, называлась ПЧ ±. Что это за команда? Рассмотрим трехадресную машину. Первый адрес передать во второй адрес, передать в третий адрес, и вот ПЧ ± – передать со своим знаком, если знак второго адреса положительный, и с обратным, если знак отрицательный.

Это не присвоение знака – и в этом вся суть. Команда присвоения знака однозначная: был плюс – сделали минус, был минус – сделали плюс. Здесь же выбираешь знак с помощью второго адреса. Например, когда руль ложится на упор, надо моделировать положение руля, на который упор он ложится, на тот или на этот. С помощью команды ПЧ ± это можно сделать легко, без нее надо вводить еще несколько команд. ПЧ ± – мощное дополнение к IF-ам, потому что дает возможность сравнивать два знака и выбрать нужный результат в одной команде.

Мне, конечно, очень нравилась БЭСМ. Мы работали в институте точной механики и днем, и по ночам, по 12 часов подряд. Делали «Бурю», считали ее выведение, и там я получил хороший опыт, как решать краевые задачи. История была довольно позорная. Я и Димка Герман из филиала НИИ-1, нынешний МОКБ «Марс», должны были поставить траекторию выведения. А она у нас не сходилась никак, эта задача. Там очень много ограничений возникало по ходу дела, скоростной напор и прочее. А вывести надо на 20 км и на три Маха, с учетом аэродинамики. Я там всё написал, а дальше задача не сходится. В результате в течение недели мы спали по очереди, а тех, кто приезжал, не пускали на машину – наша задача была самой главной, и мы никак не могли ее решить.

В конце концов я понял. Градиенты были неудачные. Сдуру принял решение выбрать два параметра: время включения и время выключения. В самом начале вертикальный старт, потом по тангажу меняется единственный параметр. Фактически получалось два параметра. Прочих ограничений было так много, что ничем варьировать не могли, должны были крутить...

— *Я помню, что у «Бури» как раз направление задавалось стартовым комплексом.*

— Вот! Но у меня было два параметра: время включения и время выключения. А оказалось, что условия по высоте и скорости с этими двумя условиями практически коллинеарны. И вот, когда я наконец догадался построить, что же у нас там получается — увидел, что градиенты почти параллельны, то есть фактически мы его гоняли «рядом с оврагом». Дмитрий Евгеньевич мне потом сказал: «Саша, вы должны это знать, хороший у вас определитель или плохой». Это хорошая школа была. Оказывается, все элементарно: нужно взять определитель, потому что это объем, натянутый на векторы, а потом взять строки этой матрицы и просто их перемножить! Это я потом узнал, когда Охоцимский мне рассказал.

Между прочим, когда мы на Луну стали летать, опять ввели время включения и время выключения. И вдруг стало появляться время выключения раньше времени включения. Тогда я сделал вывод: выбирай параметры с умом!

Д ф Межконтинентальная крылатая ракета Буря 1956 г



Мы, ведь, делали свое дело, сидя где-то глубоко в трюме машинного отделения этого большого корабля, лишь иногда поднимаясь на его капитанский мостик. Многое нам было неизвестно, а теперь открывается. Впервые я это понял, когда увидел ранее секретный фильм о пуске «Бури» по траектории, которую тогда один я с Димой Германом от Толстоусова и считал на БЭСМ. Впервые увидел, что и как.. А.К Платонов. Фрагмент из переписки

Вернемся к истории вычислительной техники. Лебедев делал макет электронной счетной машины, и кончились деньги. Тогда он написал письмо Сталину о том, что идет полезная работа... Прислали комиссию во главе с Келдышем. Келдыш увидел вычислительную технику и, надо отдать должное его прозорливости, понял перспективу. В результате вышло постановление правительства по этому поводу. Первый пункт: переименовать макет электронной счетной машины в малую электронную счетную машину. Пришел я на БЭСМ, а мне говорят: вот БЭСМ, а там — МЭСМ, малая электронная счетная машина. Так вот, ничего подобного: это был макет, а постановлением правительства его переименовали в МЭСМ. Второй пункт: сделать большую электронную машину — БЭСМ. Поручили это директору Института точной механики.



МЭСМ

Что такое Институт точной механики? Находится он в Москве, на Ленинском проспекте, рядом с Физическим институтом. Он был создан для того, чтобы делать всё, что связано с перфокартами. Перфокарты фирма IBM делала ещё для первой переписи в России, в девятнадцатом веке. То есть Россия заплатила хорошие деньги какой-то маленькой фирме по имени IBM, и с этого началось ее развитие. У нас же вся статистика была на табуляторах. И вот они «чух-чух-чух»...

Что там за техника была? Сортировщики, перфокарты, принтеры, печатавшие перфокарты на специальной бумаге. Сплошная механика! Директор института, делавшего вычислительную технику, которая в то время использовалась, не справился с задачей. И была целая история: как уговорили Лебедева (Лаврентьев его уговорил), и Лаврентьев стал директором института, а потом и Лебедев стал директором института вместо того «неудачного» академика. И они сделали БЭСМ. Как сделали? Собрали дипломников и курсовые работы физических факультетов нескольких институтов, и студенты сделали эту машину. Сначала они на своих проектах сделали проекты, затем в мастерских сделали «железо». Процесс пошел, вызвал интерес, включилось Министерство радиопромышленности.

Первым сделали не СЦМ, а так называемый цифровой интегратор. И Келдыш нас с Охоцимским отправил в КБ посмотреть на него. Нам показали целый ящик, что они там нагородили... Если коротко: брали производную второй точки, а использовали ее для первой, то есть это был метод первого порядка, да еще с плохим остаточным членом. Охоцимский все это понял и раскритиковал. Когда я к нему пришел, он тут же мне объяснил то, что в свое время объяснял еще Полярный: метод Эйлера, с пересчетом, а это – второй порядок.

Потом они сделали СЦМ. Но до СЦМ завод, который выпускал табуляторы и прочую механику, тоже сделал свою электронную машину. И это была первая мощная машина в НИИ-1. Когда я пришел с БЭСМ на эту машину, у меня глаза полезли на лоб. Люди, которые ее делали, просто лепили из того, что у них есть. Там не было никакой идеи, то есть на ней я практически ничего не смог бы сделать! Она умела умножать, складывать, делить, имела память, действительно, и у нее был какой-то такой хитрый код, что не воспользуешься. Но это тоже была попытка! Потом появился СЦМ. Машина была неплоха, Келдыш с удовольствием ее взял, потому что ему было нужно, он создал институт, чтобы внедрять вычислительную технику везде, где только можно. Он осознал еще тогда, в Киеве, насколько это правильный путь. Вот он ее и забрал, и все были счастливы на ней работать, и я тоже.

— *Большая машина была?*

— Ну вот представьте себе шкаф высотой выше той фотографии (показывает рукой).

— *Получается, метра полтора?*

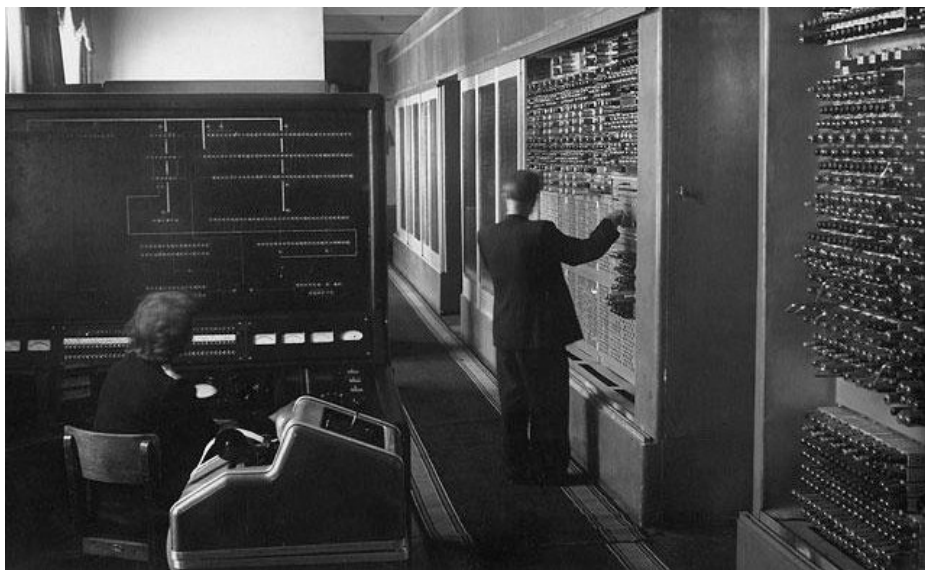
— Да, шкаф вот такой ширины, может быть, чуть побольше (показывает руками). И длины вот до меня.

— *Выходит, метра три.*

Такой шкаф. Там внутри барабан, и где-то рядом – пульт. Беда заключалась в том, что из-за барабана все было очень долго.

Дашь команду «если» (if), и должен восемь команд ждать, пока там подойдет дорожка под головку. Нам разработчики говорили: просто найдите, что делать в эти восемь команд, но у нас из-за этого получалось в восемь раз медленнее.

Но Сева все-таки сумел всё сделать, потому что на БЭСМ работала абсолютно вся страна. В Институте механики был первый отдел в левой башне – это была территория ОПМ, отданная Келдышу. Мы там и ночевали. И спускались, и поднимались, и работали. На БЭСМ шли атомные проекты, плюс Королёв, плюс тут же Левин стал заниматься переводом с французского, потом начали предсказывать погоду. Поэтому Келдыш взял СЦМ и нас перевели на нее, чтобы освободить время на БЭСМ.



БЭСМ

В связи с БЭСМ вспоминается эпизод. Как всех выгоняли с машины. Её основное время было у Курчатова, и велели никому времени не давать, пока они не завершат всю работу. Это очень разгневало Лебедева. Изначально он распределял время сам, и был не согласен с подобным требованием, но Курчатов выбил это постановление. Тогда у меня закончилось время в восемь часов, нужно идти домой. Тут как раз входят девочки Курчатова с перфолентами. Но за ними входит разгневанный Лебедев со словами: «Это неправильно!».

Короче, Сергей Алексеевич сам сел за пульт, а я не ушел. И вот тут-то я и подглядел, как он работал. Там было 6 или 8 задач, каждая, наверное, часа на полтора, а то и больше. Так он во всех нашел ошибку и потратил на это меньше часа. Вот это, я вам скажу, мастерство. После чего обернулся ко мне: «Вы можете считать?» Я ответил: «Да!» «Считайте!» — сказал Сергей Алексеевич и вышел. И я считал до утра.

Как он это делал? Перфолента была двухдорожечная, тут синхроимпульс, а здесь либо ноль, либо единичка. Дырка – это единичка, нет дырки – ноль. Вот такой ширины перфолента, и вот такая бобина. На ней перфолента, если смотреть – то вот такой высоты (показывает руками). Обычная ошибка: пробита лишняя единица или не достает синхродырки. На этой «дырке» вся программа сдвигается на одну единичку. Он сидит, смотрит на пульте, крутит ленту, и выскакивает АВОС. Он начинает методом деления пополам программы искать, где вылезает «дурная» команда. Раз сдвинута – значит, уже «дурная». Находит. Хорошо. Это не сложно. Этим и я пользовался. Но дальше надо идти в конец коридора, там стоит лента, надо ее размотать.

И где этот сдвиг, как найти? Что делал Лебедев? Он знал, на сколько команд раньше надо набрать адрес, чтобы крутящаяся бобина остановилась в нужном месте. Что заметно ускоряло процесс.

— У СЦМ тоже была программа на перфоленте? Или там задавалось на пульте?

— Что же мы вводили в СЦМ? По-моему, перфоленту, не помню... Лента, скорее всего. Могла быть только она.... Я впервые пятидорожечную ленту увидел уже на ТК, международный телеграфный код.

-Результаты как получали?

Распечатка была сбоку. Вот тут стоял шкаф, а там была распечатка. Как она тарыхтела! На Стреле она выдавала перфокарты, нужно было идти в другой зал, и там, на этом табуляторе, печатать. Вот там было очень неудобно. Впрочем, СЦМ в моей

памяти — это некий урод

-Медленный? Из-за этих барабанов в восемь раз медленнее?

-Конечно. Оперативная память на магнитном барабане. Там история была непростая. БЭСМ должна была дать 10.000 операций в секунду. Но она запроектирована на память на электростатических трубках. Возникла драка. МЭП, который трубки делал, он сказал, что мы можем сделать только определенное количество. Кому отдать? И на самом верху решали: БЭСМ или Стреле? Нужно было заранее заложить в госплане, задолго до создания машины.

БЭСМ была запроектирована на эту память и скорость 10 000 операций в секунду, а американцы имели в это время то ли пять, то ли восемь, и БЭСМ была бы первой в мире по скорости. Но не было трубок.

Тогда Лебедев и ребята сделали память на ртутных трубках. Это вот такая лампа, в ней пары ртути, скорость звука маленькая, и в каждой трубке 16 чисел по 64 числа. Увы, я стал многое забывать.

Собственно, даже первый дисплей в мире был сделан на БЭСМ, Соколовым, замечательный парень. Он на барабан записывал специально такие команды, чтобы морда появлялась, улыбалась и многое другое. Но, из-за замены, БЭСМ на трубках давала только 1000 операций в секунду. Более того, на них все расчёты велись в 2 раза, обязательно, потому что эти ртутные трубки часто сбивались.

Когда потом перешли на электростатическую память — это было на моих глазах. Машину остановили буквально на полмесяца или может чуть-чуть больше. В результате они из последовательной машины сделали параллельную. Вся команда молодых ребят — ведь Мельников и другие были еще мальчишками — засучив рукава, все переделала. Сделали свои 10 тысяч операций в секунду, потом еще подняли частоту, и у них получилось 12 тысяч.

Помню тот момент. Мельников мне говорит: «Смотри! Смотри, я сейчас стране еще одну Стрелу подарю!» И на этом генераторе поворачивает ручку, просто увеличивая частоту.

Он веселый был мужик. Помню, как всех разыгрывал. Показывал простую команду и на спор утверждал, что выполнит эту команду и будет АВОС. Все инженеры вокруг него собрались, он сидит за пультом, а пульт прекрасный был, из дубового дерева... Он выполняет команду и действительно получает АВОС. Почему? А он ногой где-то под пультом устраивал замыкание, знал, что там где-то что-то оголилось. Вот такие у него шутки были.

Мне потом этот пульт так жалко было. Когда ломали БЭСМ, я Мельникова спросил: «Почему не в музей, это же вся страна работала?» А он говорит: «А у них места нет!». Потом сотрудники политехнического музея, на моих глазах, бегали, пытались хоть что-нибудь найти. Вот оно, отсутствие культуры.

Но когда я вспоминаю то время, я чувствую, что на ИПМ была «эпоха кольца». Читали Ефремова? Вот я и попал в «эпоху кольца». Хорошее было время. Столько интересных проектов. Самое удивительное, что было тогда сделано, это «Сетунь», тройничная арифметика. Чудная идея.

Конец первой части.

Теги: Платонов, ЭВМ, Буря, Луна

↑ +40 ↓ 53 14,1k 77



145,0

Карма

0,0

Рейтинг

54

Подписчики

1

Подписки

Шубин Павел @Shubinpavel

Пользователь

Поделиться публикацией

ПОХОЖИЕ ПУБЛИКАЦИИ

- 31 мая 2019 в 21:52

Российские космонавты на Луне к 2030 году: презентация Рогозина

↑ +15

👁 18,6k

🔖 23

💬 333
- 24 мая 2019 в 08:37

Лунная миссия «Артемида» — начато производство основного элемента лунной орбитальной станции «Lunar Gateway»

↑ +19

👁 5,9k

🔖 16

💬 12
- 21 мая 2019 в 18:04

Полный план новой лунной программы NASA «Artemis» (Артемида)

↑ +34


👁 12,9k

🔖 33


💬 42

ВАКАНСИИ


Мой круг

 Преподаватель программирования на C++
ФАЛТ МФТИ · Жуковский


от 80 000 до 180 000 ₽

 Стажировка: IT-редактор
Glyph Media · Москва · Можно удаленно


от 15 000 до 45 000 ₽

 Product manager IT
BOOKLY · Можно удаленно

от 2 000 до 2 500 \$

 HR-менеджер
KAD Systems · Белгород


от 20 000 до 35 000 ₽

 Технический писатель в сфере IT / Technical Writer
Voximplant · Москва

от 100 000 до 140 000 ₽

Все вакансии

Комментарии 77

-  hdfan2 16 апреля 2018 в 13:55

⚙

🔖


↑

+1

↓

Спасибо, весьма интересно.

На БЭСМ было много условий всяких: на разницу, на больше/меньше, плюс/минус, и так далее. А на Стреле и других машинах – сначала выработать признак, а потом уже следующие команды из них.

Уже тогда столкнулись с дилеммой «RISC vs. CISC».
-  sol77 16 апреля 2018 в 14:15

⚙




🔖

↑

+1




↓


Статья просто золото!

 **seamus** 16 апреля 2018 в 14:15  

 +1 

Отличная статья, спасибо!

 **Javian** 16 апреля 2018 в 15:01  

 0 




Закончив запись этого рассказа, я кое о чём подумал. Где те диктофоны-магнитофоны, которые сохранили бы рассказы, голос, интонации первопроходцев космоса! Ведь это – неотъемлемая часть не только нашей, но и общечеловеческой истории. Где те ИЗДАТЕЛЬСТВА, КОТОРЫЕ СРАЖАЛИСЬ БЫ ЗА ЧЕСТЬ ПОЛУЧИТЬ ВОСПОМИНАНИЯ ТАКИХ ЛЮДЕЙ, как Пётр Фёдорович Брацлавец? Может быть они ещё появятся?

«Санкт-Петербургские ведомости» от 10 апреля 1993 г.

 **voyager-1** 16 апреля 2018 в 19:36    

 +1 

Да, информации бывает ужасно мало. О Валерии Полякове скажем в сети ничего нет кроме пары кратких заметок — как-будто он был просто рядовой космонавт, а не человек поставивший рекорд по непрерывному пребыванию в космосе.

 **DROS** 16 апреля 2018 в 17:02  

 +1 

Вторая часть посвящена работе в космонавтике, третья посвящена ЦУПу. Но они будут заметно позже.

Ты только на затягивай и обязательно продолжай. Это уникальная информация и она просто обязана быть доступной многим.


 **Shubinpavel** 17 апреля 2018 в 05:50    

 +2 

Я не хочу затягивать. Но работа реально сложная. Вот пример оригинального текста. Это же единственный фрагмент которым пришлось пожертвовать. Так как логика в первом приближении ясна, но чтобы аккуратно описать, боюсь, нужно поднимать документацию на первые БЭСМ и Стрелы

«Значит, проблема у Лебедева была в том, что надо обязательно, и он это понимал, иметь какие-то подпрограммы, ну скажем синус посчитать или что-нибудь другое. То есть вот считает, считает человек, а потом должен пойти куда-то в стандартное место, чтобы сделать и вернуться назад. А он заранее не знал в какое место назад, откуда это всё происходит. И вот он придумал фактически как бы два процессора. Назывался Центральное управление команд, ну исполнение центрального управления команд, исполнение Вот ИА??, Может быть неправильная расшифровываю, команды передачи управления называлась ИЦУк: изменить центральное управление команд. А если ты хотел обратиться к подпрограмме какой-нибудь, Да ты говорил имук, писал имук и 3 адреса. А это, что происходило, он запоминал где-то на регистрах счётчик адреса, и передавал управление другому циклу, работая со счётчиком адреса. Фактически это не было вторым процессором, процессор был тот же самый. Новый диспетчер памяти, он как бы имел два этих хода: ИЦУк и имук. И они таким образом фактически все возможные возвраты Элементарно как-бы организовывались. Потом они это дело разделили на БЭСМ-4 уже, ну а на БЭСМ-6, когда уже пошли прерывание и прочее, там уже такое количество регистров было. Но бэсм-6 на самом деле с моей точки зрения повторили вот эту американскую идею, И она из трехадресной превратилась в одноадресную, и это намного опять же усложнило. Ну и там пошли уже авто ассемблеры, языки программирования, и ТД. Потому что одно дело написать сразу все три операнда, а другое в командах по 1. В автокоде писать намного сложнее, чем в языке, конечно. А на стреле они не сделали ицук, имук. Они вместо этого сделали как бы, вот этот вот... вырабатываешь адрес, а потом говоришь что с этим адресом делать. И технически в этом смысле Она была намного более задействованна, вот она сложная была, ее нельзя было переделать. Почему Мельников говорил "вот я сейчас подарю??, А стрела, говорит, не может...они не могут поднять частоту. У них там стабировали везде, чтобы обязательно всё попало сюда, если поднять, оно уже сюда не пойдет. Вот это было дело. Короче говоря, вот этот пульт со всеми лампами, где всё можно читать, и мы читали просто элементарным образом, там видно, можно было Вот с этой левой кнопкой по очереди стучать, по тактам выполнения каждой команды. Вот видите Как складываются эти операнды, как бежит перенос, всё это видно..

 **sir66** 17 апреля 2018 в 05:42  

 0 

Платнонов был моим макро шефом в ИПМ АН в начале 80х (МФИ) и в аспирантуре 85-88 гг (диссертации я так и не написал, так сложилось, ветры унесли в телеком).

 VM390 17 апреля 2018 в 05:42 0 

Материал статьи — хороший, но видна спешка и огрехи при его публикации. Понравилось, что статья пытается дать понять читателям, что было время, когда БЭСМ (а затем БЭСМ-6), был быстрее любой американской вычислительной машины. Технари у нас были суперкласс, да и, в общем, такими остаются и сейчас, чего нельзя сказать про программистов. Большое отставание в навыках написания Операционных Систем (ОС) было заложено именно в то время — 10 лет писали ОС для БЭСМ, а если уложились бы в 2-5 лет, может и не случилось бы в СССР «массового перехода на систему ЕС», который, фактически, похоронил в СССР класс собственных разработчиков ОС (, а также, компиляторов, интерпретаторов, САПР ПО), оставив им удел локализации системного ПО. От этого удара мы не можем отойти до сих пор, и самое главное, ИТ-тусовка РФ, в основном, не понимает сущности решения вопросов создания собственного системного ПО. Стыдно, но Индия, КНР, (не говоря про англосаксов) — могут, а в России усилием воли могут создать только очередной клон свободного программного обеспечения...

Кстати, похоже, только в России, уместно теоретизировать о необходимости высшего образования для программистов. А почему встает вопрос недоверия ВУзам? Потому что ВУЗы не дают опорного образования в области программирования. Уровень преподавания в них: 1972-1977 год мирового уровня по ряду важных дисциплин.

 pavlushk0 17 апреля 2018 в 08:45 +2 

Как то трудно согласиться. Свободное ПО (как и любой качественный open source проект) — это миллиарды человеко-часов сейчас, какой это такой системный продукт таких масштабов с нуля пишут индусы и китайцы (и зачем)? САПРы в наших широтах тоже вроде есть. Школьники, студенты и выпускники блещут на олимпиадах. Нет, конечно не всё гладко, но и не так апокалиптически.

 VM390 17 апреля 2018 в 15:29 +2 

Индусы (, в том числе, и по заказу IBM) занимаются ОС's, языковыми инструментами, системами ИИ и т.п.). Китайцы разрабатывают очередные клоны Windows, гипервизоры, системы ИИ, САПРы для CALS, а «по-мелочи» — не пересчитать. Успешно трудятся на ниве Интерпрайз-ПО: Германия, Япония, обе Кореи, Франция, Канада, Бразилия и т.п. Зачем они это делают? Деньги зарабатывают, обеспечивают безопасность своей страны от возможных санкций, экономически развивают свои страны, думают о собственном МО и т.д.. Я думаю, Вам трудно будет это понять в парадигме: «Бабки-прибыль превыше всего» (лозунг, дикого, доисторического капитализма). САПРов у нас нет, иногда на горизонте появляются «саприки», причем, почти всегда, без четкой перспективы. А если вдруг и появляется отечественное технологическое ПО, пусть куцое и недоделанное, часто, без глубоких идей, то, даже, на Хабре/Гике (элита ИТ?) оно вызывает неприязнь или смех (Как минимум, один относительно недавний пример наблюдал воочию на Хабре/Гике). Если я неправ — просветите меня, откройте мне глаза на серьезный отечественный САПР ПО? Надеяться купить его у Intel или IBM — по меньшей мере, идиотизм, не за какие многие миллиарды долларов, они не продадут свои САПРы,... хотя о чем я пишу...? Нам же это ненужно. Наши школьники, ранее, часто блистали на олимпиадах, однако, в последние времена Китай выигрывает сильно чаще.... Про положение в отраслевых ВУЗах (кроме МГУ (?), возможно, МФТИ (??) и чуть-чуть в детище РЖД) писать не буду — боюсь получить несварение желудка перед обедом. «Нет, конечно не всё гладко...» — в части разработки индустриального и системного ПО: совсем всё негладко.

 Mike_soft 18 апреля 2018 в 08:13 +1 

почему же наши «гениальные технари» так реализовывали «цельнотянутую архитектуру», что наработки на отказ были в разы меньше, чем на «зарубежных аналогах»?

Хотя, безусловно, были у наших и идеи хорошие, и собственные неплохие архитектуры.

а отставание было вызвано тем, что у нас в плановой экономике ценились «натуральные показатели» — штуки. а софт — субстанция не совсем материальная... И хотя теоретики программирования у нас тоже были (например, тот же Дейкстра, проехавшись по СССР и пообщавшись — оценил советских коллег весьма высоко), и готовили программистов в общем неплохо — но в силу «нематериальности продукта» не сложилась индустрия программирования. вот и начали отставать. И решили — тянуть еще и софт — «пусть буржуи вкладывают деньги в воздух, мы сопрём».

 VM390 18 апреля 2018 в 12:47 0 

Технологии, тоже, были «цельнотянутыми», что-то целно «унесли», что-то безцельно, кое-что бесполезно (прошу прощение за приставку «без-» в двух словах — это не ошибка, а конкретная моя позиция и взгляд на правила русского языка).

 migelle74 18 апреля 2018 в 08:43 0 

было время, когда БЭСМ (а затем БЭСМ-6), был быстрее любой американской вычислительной машины

Это когда такое время было? Если во времена БЭСМ было еще на уровне, то во времена БЭСМ-6 отставали уже на порядки. Да и собственно по всем направлениям: на старте все на одном уровне, но после отставание и отставание.

Да и собственно БЭСМ — машина очень узко специализированная и пригодная только к научным расчетам, из-за полного отсутствия в ней целочисленной арифметики. Написание ОС к ней сродни подвигу.



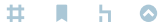
VM390 18 апреля 2018 в 12:41



Первые образцы БЭСМ и БЭСМ-6 (про 4-ку не в курсе) были топом в мире по скорости и инновациям. К моменту разработки для них ОС, их имидж уже не был передовым, но..., есть два факта в истории космонавтики, когда БЭСМ-6 проявила себя лидером. Факт №1 — Совместный полет по программе Союз-Аполлон. Орбиты кораблей перепросчитывались у американцев около 30 мин, а на БЭСМ-6 — около 2-х минут, в конечном итоге БЭСМ была полностью перепоручена эта работа. Факт №2 — Полет Бурана. На наземном комплексе управления полетом стоял БЭСМ-6 (на борту стояли другие не менее достойные ВК), который контролировал его полет. (Отдельное спасибо коллективу программистов НПОАП (А-1001) за спасение ЛА Буран на этапе посадки корабля и последовавший за ним триумф Советской космонавтики.)



migelle74 19 апреля 2018 в 20:48



Когда вышел БЭСМ-6 он уже был по тесту whetstone на уровне IBM-360 и отставал от Cray
Факт про Союз-Аполлон я знаю, в любой статье по БЭСМ он обязательно есть. Но как-то пытался найти его подтверждение в зарубежной прессе и ничего не нашел.
А то, что в БЭСМ отсутствовала как класс целочисленная арифметика делала его малоприменимым для чего-то иного кроме цифромолочения. Ни финансовых расчетов, ни баз данных и другого подобного.



VM390 20 апреля 2018 в 11:44



Когда вышел БЭСМ-6, в нем впервые был реализован так, называемый, «трубопровод» (параллельное исполнение команд), о котором «не знал в те времена любой тест», поэтому верить показателем его я бы не стал.
Факты «Союз-Аполлон» и «Буран» в смысле освещения в прессе — «близнецы/братья». Я, думаю, именно «скромность и женская забывчивость» подвела американцев в признании первого факта, а СССР во втором случае.
Именно БЭСМ-6 вывел Миг-25П Толбоева на траекторию незапланированного автоматического спуска Бурана, в условиях потери связи корабля с землей. Толбоеву поставили задачу недопущения повторного события, в результате которого, Буран мог стать экспонатом музея какой-нибудь средиземноморской страны (впервые таким экспонатом стал экспериментальный спускаемый лунный модуль СССР в музее космонавтики КНР). Вспомните кадры док.фильма о приземлении Бурана (там, кстати, виден МИГ-25П, сопровождающий посадку), когда «вся советская космическая номенклатура вела себя словно детки в песочнице», да, они радовались за успех Бурана, но еще больше они радовались, что сумели сохранить свои кресла.



VM390 20 апреля 2018 в 11:48



Забыл про «цифромолочение» сказать: у БЭСМ-6 было несколько ОС, три-четыре диалоговых монитора (один из которых назывался — «ДИМОН» :) и, как минимум один, прообраз СУБД, так-что не стоит сильно расстраиваться по этому поводу.



Mike_soft 20 апреля 2018 в 14:51



Насколько помню, в IBM Stretch конвейер и предвыборка команд тоже использовались. если что, ее поставки начались в 1960 (правда, продолжались всего год — но этому были другие причины).
так что видимо, «идеи витали в воздухе», если реализовывались практически одновременно по обе стороны океана.
(хотя «там» — несколько раньше)



VM390 20 апреля 2018 в 16:15



Приводить в пример для сравнения — IBM 7030 мне кажется неуместным, т.к. сам IBM не знал какая у нее производительность. Оценка производительности у нее по разным оценкам различалась в 3 раза.



Mike_soft 20 апреля 2018 в 16:27



а причем тут производительность? речь вообще-то про конвейер.
впрочем, он был не только в этой машине IBM, но и в CDC-1604. и обе выпущены на 8 лет раньше БЭСМ-6.



migelle74 22 апреля 2018 в 16:01



CDC-6600, созданный до БЭСМ-6, мало того, что уже имел конвейер команд, но и умел их параллельно выполнять. У БЭСМ-же было только одно АЛУ.
По Аполлону — дело может быть в том, что задержки расчетов орбиты у американцев не была связана со скоростью вычислений. Проще говоря — наши записали себе победу, когда с ними никто не соревновался.



VM390 22 апреля 2018 в 20:01



Мигель, зачем так много букв, лучше сразу бы написали, что русские импотенты, могут только украсть, ничего своего у них нет, не в какой космос они не летали, тов. режиссер Кубриков, все полеты снял в натуре в подмосковном карьере, вообще, — оборванцы.



Zenitchik 23 апреля 2018 в 00:46

↑ 0 ↓

Почему Вы так на правду обижаетесь?



Javian 23 апреля 2018 в 08:42

↑ 0 ↓

«Чтобы правильно задать вопрос, нужно знать большую часть ответа.»

Предположим, человек работал на этой ЭВМ. И глубоко знает этот вопрос — как посторонним людям узнать, что его мнение авторитетно?

Остаются варианты найти литературу и изучать вопрос самостоятельно. Как минимум надо хотя бы найти литературу указанную в источниках на википедия.

В том же году в СССР был налажен серийный выпуск вычислительной машины БЭСМ-6, производительность которой оценивалась в 800 тысяч операций в секунду на смеси команд «Гибсон-III», на 8% выше, чем у CDC 6200 с производительностью 740 тысяч операций в секунду [Замори З., Ососков Г.А., Хорват А. О вычислительной мощности микропроцессоров // Автометрия. — Новосибирск: Наука, 1976. — № 5. — С. 76-83.]



Mike_soft 23 апреля 2018 в 09:31

↑ 0 ↓

Что ж, читаем википедию:

1) «В 1972 году в Объединённом институте ядерных исследований в г. Дубна была установлена машина CDC 6200. В 1974 году она была проапгрейжена до CDC 6400, а на следующий год — до CDC 6500»©

2) «На основе CDC 6600 в дальнейшем выпускалась целая линейка менее дорогих, но значительно медленнее работающих компьютеров под общим названием «серия 6000»: CDC 6400 (апрель 1966), CDC 6500 (октябрь 1967), CDC 6700 (октябрь 1969)»©

3) «В CDC 6400 их заменили на одно комбинированное арифметическо-логическое устройство, которое естественно могло выполнять только одну инструкцию за раз, но при этом оно было архитектурно совместимо с ЦПУ CDC 6600. В результате CDC 6400 работал в три раза медленнее (1 MIPS вместо 3 MIPS) [5], чем CDC 6600, но стоил значительно дешевле»©

4) «CDC 6600 —... суперкомпьютер разработанный и созданный... в 1963 году»©

5) «БЭСМ-6 была разработана в середине 1960-х годов и сдана Госкомиссии в 1967 году. »©

— резюмируя:

БЭСМ-6 была на 8% быстрее компьютера (CDC-6200), который еще нужно было проапгрейдить (до CDC-6400), чтобы получить после апгрейда производительность вдвое ниже ("1 MIPS вместо 3 MIPS"), чем у CDC-660, созданной на 4 года раньше, чем БЭСМ-6.



VM390 23 апреля 2018 в 13:20

↑ +1 ↓

Не надо ловить блох! Уверенно можно сказать, что А быстрее Б, если показатели по индексу производительности А, как минимум в два раза выше Б. В противном случае индекс говорит: компьютер А некоторые задачи (в частности, например, целочисленное исчисление CDC 6XXX) может исполнять быстрее.

В конкретном случае, когда НЕКОТОРЫЙ индекс отличается на 8%, 18% или 28%, судить о реальной производительности могут только дилетанты (ничего личного). Генконструктор НИИЭВМ считал, что БЭСМ-6 имел рекордную производительность на момент появления первого образца. Кстати история с Апполоном, а также, то, что их выпускали до 1987 года, косвенно, подтверждает мнение конструктора ЭВМ БЭСМ-6.

Моё субъективное мнение: БЭСМ-6 всегда не хватало ОП, с дополнительной ОП, коллективная работа БЭСМ-6 была бы более высокопроизводительной и стабильной в работе.



Mike_soft 23 апреля 2018 в 14:12

↑ 0 ↓

показатели по индексу производительности А (CDC-6600) вдвое превосходили показатели аналога Б (БЭСМ-6) — CDC-6400 (с кастрированной моделью которой (CDC-6200) сравнивают БЭСМ-6 и заявляют, что БЭСМ превосходит на 8%). Отсюда простой вывод — производительность А примерно второе (ну, пусть даже в 2.5 раза) выше, чем Б.

То, что выпускали до 1987 в социалистической экономике не значит вообще ничего — до 1993

выпускали чекрно-белые ламповые телевизоры Весна. До 1988 выпускали ВА3-2101. Охрененное превосходство.



VM390 23 апреля 2018 в 17:36

↑ 0 ↓

БЭСМ-6 была рекордной машиной около 2-х лет до появления CDC-7600! Точка!
Теперь информация для людей не критично читающих и копирующих из Вики информацию (Сравним характеристики БЭСМ-6 и CDC-6600):
(1) Тактовая частота обеих машин одинаковая — 10 Мгц!
(2) Пиковая производительность CDC-6600 — 2,19 MIPS
www.roylongbottom.org.uk/cpumix.htm#anchorStart
(3) Средняя производительность БЭСМ-6 — 1 MIPS
(4) Простой конвейер (хуже чем у более старой — ATLAS) у CDC-6600
(5) 14-ти командный конвейер, плюс до хрена всяких ускорителей, типа сверхоперативная/ассоциативная память, асинхронность и параллелизм, кэши, независимые выборки и т.д. у БЭСМ-6
(6) Реализация в CDC-7600 конвейера подозрительно похожего на конвейер БЭСМ-6 (конечно, это «случайность»!)
(7) «Вишенка на торте» — 10 независимых вычислительных устройств на CDC-6600, которые должны «заткнуть за пояс» по производительности «куцую» БЭСМ-6, и...
Вопрос к адептам CDC-6600? А почему эта машина практически не выпускалась, а вместо неё продавали упрощенные CDC с их пиковыми 0,3-1 MIPS?
Ответ: заставить параллельно работать 10 вычислительных блоков в то время было категорически нельзя! CDC-6600 для своей работы требовала, по сегодняшним меркам, вполне современную ОС с разделением времени и соответствующие параллельные оптимизирующие компиляторы, которых, тоже, в тот момент не было!
А без ПО — CDC-6600, практически «груда хорошего железа», а по-сути аналог CDC-6400 со всеми вытекающими из этого факта последствиями. Руки и речи — прочь от нашей исторической и рекордной БЭСМ-6!



Zenitchik 23 апреля 2018 в 19:25

↑ 0 ↓

Возможно, Вы правы, я не специалист. Но

Руки и речи — прочь от нашей исторической и рекордной БЭСМ-6!

подобная буря эмоций наводит на мысль, что что-то с Вашей позицией не так.
Люди, которым есть что сказать, как правило способны держать себя в руках.



VM390 23 апреля 2018 в 23:07

↑ 0 ↓

Это уже стёб. Если честно, я устал пикироваться с Вами, Мишей и Мигелем. Юмор, обычно, выручает в таких ситуациях.



Zenitchik 24 апреля 2018 в 00:38

↑ 0 ↓

Не пикируйтесь, Вас никто не заставляет. Голых фактов было бы вполне достаточно.



Mike_soft 26 апреля 2018 в 16:31

↑ 0 ↓

Это не юмор. это истеричность



VM390 26 апреля 2018 в 23:03

↑ -1 ↓

А Вы еще врачом подрабатываете? Не жаль пациентов?



Mike_soft 26 апреля 2018 в 16:31

↑ +1 ↓

«точка» — это, безусловно, сильный аргумент. сильнее него только «мамай клянус!»
4)%) у 6600 конвейер мог содержать до 32 инструкций в зависимости от длины инструкции...
Плюс тот же механизм сверхоперативной памяти (stunt box), который хранил последние данные и обеспечивал подкачку отсутствующих данных из центральной памяти, плюс примерно такие же механизмы трансляции памяти, защиты памяти и т.п. (впрочем, чему удивляться, если в 1959

году Лебедева с группой других ученых направляли в командировку в США специально «для ознакомления с американской электронной вычислительной техникой»)

7) 6600 машина выпускалась за 5 лет выпущено 50 машин. которые эксплуатировались там, где могли себе позволить не только купить такую систему, но и иметь соответствующих программистов. а прочие пользователи пользовались системы помладше и подешевле, для которых и класс программистов требовался пониже, и обходились они дешевле. и тем не менее, даже младшие системы работали не хуже БЭСМ-6. Например: 1500py470.livejournal.com/52020.html

т.е. гоняли в Дубне в одной организации и БЭСМ-6, и CDC-6500. и при этом ина отказ буржуазная техника больше проработала, и задач больше решила.

Это, конечно, не отменяет того, что БЭСМ-6 была исторической и рекордной. но говорит о том, что рекордной она была только в СССР (ну, может, в европе — что, впрочем, тоже не так уж и плохо)



VM390 26 апреля 2018 в 23:10

↑ -1 ↓

Таким, как Вы, что ни пиши — все Божья роса! Уверены, что CDC лучше, чем БЭСМ, даже, если факты говорят обратное? «Горбатого — могила исправит!»...



Zenitchik 26 апреля 2018 в 23:52

↑ 0 ↓

Вы уверены, что факты говорят обратное?

Я — человек сторонний, и вижу несколько иной расклад.



Mike_soft 27 апреля 2018 в 07:21

↑ 0 ↓

Попалась интересная ссылочка на производительность разных систем (к сожалению, без наших советских) на этой самой «смеси гибсона»:

www.roylongbottom.org.uk/cpumix.htm

И до кучи ссылка на описание семейства CDC-6***

web.archive.org/web/20140102194752/http://ed-thelen.org/comp-hist/CDC-6600-R-M.html#PA-00



VM390 23 апреля 2018 в 12:46

↑ 0 ↓

Вы про какую правду? Или Вы тоже считаете что в СССР ничего не умели делать?



Mike_soft 23 апреля 2018 в 14:16

↑ 0 ↓

Умели в СССР делать. и делали. Самостоятельно делали (ну и подглядывали у других, конечно, при возможности — в т.ч. для экономии ресурсов). Но в данном случае то, что вы преподносит как лидерские достижения БЭСМ-6 (конвейер, например) — было реализовано серийно на 4 года раньше БЭСМ-6, и «сильнее» (Не только конвейер, но и параллельное выполнение). Хотя, может быть, и дороже (не зря ж буржуи специально выпускали менее производительные, но более дешевые модификации). Так что выглядели мы вполне достойно — но явно не лидировали.



Zenitchik 23 апреля 2018 в 15:12

↑ 0 ↓

Вы про какую правду?

Ту, которая написана: БЭСМ-6 — не первая машина с конвейером.

Или вы считаете, что из этого утверждения можно вывести ваше «в СССР ничего не умели делать»?



pavlushk0 17 апреля 2018 в 07:35

↑ 0 ↓

Статья отличная!

Но, что-то внутри меня громко кричит — "Юра, мы всё просрали!".

Минусуйте господа, я всё сказал...



Javian 17 апреля 2018 в 09:20

↑ 0 ↓

Это к теме ЕС в 1970-х. Но с другой стороны — уже тогда было очевидно, что необходимость в ПО растет быстрее чем в машинах. И проще и дешевле это ПО копировать готовым.



VM390 17 апреля 2018 в 17:16



↑ 0 ↓

Проще? Дешевле? Приведу реальный пример: на закате СССР разрабатывался мобильный вычислительный комплекс «реального времени» «РВ» для военного применения (без подробностей!) Причем, оборудование и периферия «как всегда» были нестандартными, плюс всё было секретно, и по допускам, и по ..., и по.... Стояла задача написания канальной программы управления нестандартным устройством IO (более того, оборудование спроектировано и произведено в Болгарии). Данная задача, в переводе на «современный язык» для талантливой поросли: — состояла в необходимости написания драйвера нестандартного HDD для спецОС. Так вот, по идее — все просто: — укради и воплоти архитектуру компьютера и периферии «битик в битик». Однако если сил на повторение архитектуры хватило, то «стибрить» и воплотить периферию оказалось делом малопродуктивным и неподъемным. Проблемы коммуникации с периферией планировали решать путем разработки своих драйверов ввода-вывода для устройств. Ага, хорошо было в теории, — ничего не получалось на практике, т.к. помимо команд драйвера, необходимо было знать протокол работы самого устройства, а его не было, потому что всё секретно, потому что — Болгария... и т.д. Перед возникшей проблемой спасовал даже минский НИИЭВМ, который был непреклонной истиной в последней инстанции во времена СССР.... Конечно, стоящую задачу удалось решить; путем метода «проб и ошибок» были перебраны все проприетарные драйвера, конфигурации которых вписывались в показатели существующего HDD. В итоге, был найден драйвер «древнего барабана» формат которого, наиболее подходил к формату болгарского чуда. В итоге, применив этот драйвер — около 20% дискового пространства стало недоступным для ОС, и это в те времена. когда емкость диска была около 49 Мгб., а рекордным в СССР диском был диск 200 Мгб.

" И проще и дешевле это ПО копировать готовым." — угу, скопировали, — и смех и грех!



Javian 17 апреля 2018 в 21:12



↑ 0 ↓

Речь о ЭВМ для народного хозяйства. Я как-то общался с пенсионеркой на тему компьютеров. Рассказывала что она работала на компьютере в конце 70-х в бухгалтерии автотранспортного предприятия. Она одна за несколько дней считала всю работу отдела за месяц. Работала в программе CALC. Интерфейс на английском, не зная языка самостоятельно разобралась. Была ЭВМ похожая на персональный ПК — на полу стояла тумба от которой отходили кабели к клавиатуре и монитору, название не помнит.



VM390 18 апреля 2018 в 00:35



↑ 0 ↓

Компьютер, скорее всего, назывался «СМ-4».



Mike_soft 18 апреля 2018 в 07:53



↑ +1 ↓

если СМ- тогда уж скорее СМ-1800. СМ-4 выпускались в основном в стойечном исполнении.



VM390 18 апреля 2018 в 11:25



↑ 0 ↓

СМ-1800 появился после 82-83 года.



Mike_soft 18 апреля 2018 в 11:49



↑ 0 ↓

СМ-1800 — после 81. а СМ-4 — после 1979. Но была значительно дороже и дефицитнее. Электроника-60, которую можно было вписать в тумбовое исполнение — тоже после 1981.



Javian 18 апреля 2018 в 12:04



↑ 0 ↓

Под описание подходит. Может память подвела и дело было в начале 80-х (фактически речь о 4-5 годах), либо подобное исполнение было у другой модели.



Mike_soft 18 апреля 2018 в 12:26



↑ 0 ↓

«CALC» — это не SuperCALC-III ?

[картинка](#)

тогда уж лучше без перевода. а то про переведенный вариант я рассказывал



Javian 18 апреля 2018 в 15:18



↑ 0 ↓

возможно. По-моему она называла программу по имени запускаемого файла.



Mike_soft

18 апреля 2018 в 15:24



+2



напомню, что советско-болгарское предприятие (емнип, «программсистема») перевело этот суперкалк-3 и назвало его «электронная таблица варитаб». ну т.к. завязано все меню внутри было на скан-коды клавиш, то переводили подбирая нечто похожее. я запомнил только одно: т.к. букве «Q» (команда Quit) на нашей клавиатуре соответствовало «Я», они перевели команду как ЯКончаю...

к сожалению, проверить имя файла не могу — коробка с дискетами куда-то протерялась. Если только в наборе для эмулятора...



Mike_soft

18 апреля 2018 в 07:55



0



а почему «без подробностей»?

И вообще, более похоже на пересказ из третьих уст какого-то сборника сказок...



VM390

18 апреля 2018 в 11:28



0



Всё, что нужно для понимания картины происходящего, я написал. Зачем Вам знать больше, я не в курсе, вполне возможно, что эта система стоит еще на вооружении РФ.



Mike_soft

18 апреля 2018 в 11:50



0



«у нас есть ТАААКИЕ ракеты. но мы вам о них не расскажем.»©

Ох уж эти сказки, ох уж эти сказочники...



VM390

18 апреля 2018 в 12:22



0



Фу..., Вы пытаетесь меня троллить?



Mike_soft

18 апреля 2018 в 12:50



0



Нет. я хочу сказать, что вы либо заблуждаетесь, либо лжете.

получить документацию с устройства, разработанного в Болгарии (ага, «курица не птица, Болгария не заграница») труда совершенно не представляло. Документация на все эти ИЗОТЫ/VIDEOTONы/ROBOTRONы и примкнувшие к ним MERAMATы™ была доступна (в классическом виде толстых книжек или переплетенных синек — по которому можно было и изделие отремонтировать, и свой аналог при желании собрать). тем более — для военных. Так что со стороны периферии вопросов быть не могло. со стороны «цельнотянутого железа» — тоже. его все-таки не клонировали, «брали за основу». остается «спецОС» — она-то вряд ли тянутая. а если тянутая — то тут явно не «спец».

поэтому...



VM390

18 апреля 2018 в 13:36



0



Тов. Mike! Не надо фантазировать! Речь идет не об ЕС-5092/5061/ и т.д., речь идет о специальном НМД для военного применения. Я промолчу про формы, приемки и допуски, существовавшие в СССР, но я не зря упомянул НИИЭВМ, они мне не смогли помочь! Попытки реализовать протокол «как это должно было быть» привели к потерям рабочего времени и к подробному изучению Минска времен СССР. Поэтому снимите с себя мантию и избавьтесь от безоговорочных определений, если хотите общаться дальше.



Mike_soft

18 апреля 2018 в 15:11



0



«специальный НГМД для военного применения» берется не из воздуха. и не тырится у буржуев без документации через третьи страны. Тем более, разработка страны, входящей в и в СЭВ, и в ОВД, да и разрабатывавшей наверняка не для себя лично.

то, что не работает «как должно быть» — вовсе не означает, что проблемы в «стибренной архитектуре»



pronvit

17 апреля 2018 в 10:21



0



Отправьте на <http://oralhistory.ru/about>



VM390

18 апреля 2018 в 13:39



0



Там нет направлений — Космос, ЭВМ...



SGordon123

19 апреля 2018 в 22:03



+1



А от БЭСМ остались доки, описания? Может эмулятор есть как для шестерки? Или все секретно?



Shubinpavel 20 апреля 2018 в 04:17



↑ 0 ↓

Подозреваю, что даже изначально секретность была условной. Такими продуктами гордятся, показывают на выставках и т.д. И секретность могла быть связана не самой ЭВМ, а с тем, что на ней делали. Просто это было очень давно. Материалы библиографическая редкость. Например, на Алибе лежит книга Лебедева и Мельникова. *Общее описание БЭСМ и методика выполнения операций. Серия Электронная цифровая вычислительная машина БЭСМ. М. Государственное издательство физико-математической литературы 1959г. 208стр. твердый переплет, обычный формат.* Но цена в 7500 рублей слишком велика, для простого интереса.



SGordon123 20 апреля 2018 в 07:25



↑ 0 ↓

А просто в библиотеке такое, наверно тоже где то сохранилось?



Shubinpavel 20 апреля 2018 в 07:27



↑ +1 ↓

Пробил по «ленинке». Там есть. Как еще один трехтомник про БЭСМ от тех же авторов. Уверен, есть и в других крупных библиотеках.



VM390 20 апреля 2018 в 12:00



↑ +1 ↓

Так, кстати, в виде информации, — насколько мне известно. сохранился один работоспособный экземпляр БЭСМ-6М в... Лондоне. Какой-то коллекционер приобрел его в те времена, когда «из них добывали золото». Трагедия в том, что все пленки с софтом БЭСМ, ЕС — уже усохли, и если для ЕС была и есть возможность сохранить «прошлое наследие», то для БЭСМ — увы...



Shubinpavel 20 апреля 2018 в 12:42



↑ +1 ↓

Собственно как видно даже из статьи, программы для первых БЭСМ были на перфоленте. Она вряд ли усохла. Впрочем вопрос сохранности для бумажных лент возможно даже более актуальный. С другой стороны, очень большое число программ или хотя бы их описаний были опубликованы в те годы в соответствующей литературе. Подобные книги видел.

Также, на уровне слухов... В общем слышал, что рабочая БЭСМ-6 есть в некоем закрытом музее предприятия Росатома, а также что в 80х-90х в СО РАН для удобства перевода программ создали несколько аналогов на новой элементной базе. И они тоже могли сохраниться. Проблема в том, что сохранение такого наследия задача тоже очень затратная. Во всех смыслах этого слова.



Mike_soft 20 апреля 2018 в 14:52



↑ 0 ↓

в сухом архиве какого-нибудь (условного) «ИПМ имени Стеклова» вполне может что-нибудь найтись.



VM390 20 апреля 2018 в 15:56



↑ 0 ↓

Спасибо за информацию. Однако, огромное кол-во софта было ведомственным или военного назначения, упоминать про него в свободной литературе было — не принято. Поэтому моя оценка утраты софта для БЭСМ не менее половины всего объема.



Zenitchik 20 апреля 2018 в 16:19



↑ 0 ↓

Прикладной софт? Да и бог с ним.



sir66 23 апреля 2018 в 00:07




↑ 0 ↓

Есть и эмулятор (включая эмуляцию периферии, запускается операционка) и доки. И довольно много софта, но не весь, увы. Но Диспак и МС Дубна — есть. Есть Краб. У меня дома живет полный эмулятор Диспака (не мой, просто установил) на Raspberry PI, что интересно, производительность комплекса примерно равна реальной БЭСМ-6 ;)

Если интересно Вам сюда:

groups.google.com/forum/#!forum/besm6



 **sir66** 23 апреля 2018 в 00:22     0 

Вот еще

sourceforge.net/projects/besm6 **Javian**  20 апреля 2018 в 14:32     +1 Есть сайт www.besm-6.ru

Документация по структуре и основным устройствам БЭСМ-6

Техническое описание (часть 1). Общее описание машины. pdf 4,7МБ

Краткое описание команд. pdf 1,2МБ

Техническое описание (часть 2). Система элементов. pdf 6,4МБ

Техническое описание (часть 3). Устройство управления. pdf 5,1МБ

Техническое описание (часть 3). Устройство управления (продолжение). pdf 5,4МБ

Техническое описание (часть 4). Арифметическое устройство. pdf 26МБ

Оперативная память ЭЦВМ БЭСМ-6. pdf 1,4МБ

Техническое описание (часть 6). Управление внешними устройствами. pdf 6,2МБ

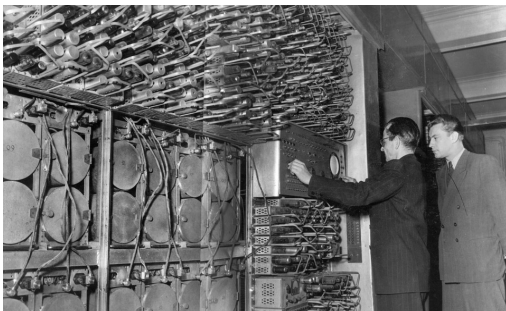
Техническое описание (часть 9). Полное описание системы команд и методики использования аппаратуры машины. pdf 12МБ

www.besm-6.ru/documents.html#content **Shubinpavel** 20 апреля 2018 в 14:33     0 

Это хорошо. Но здесь мы больше обсуждали первые БЭСМ

 **Javian**  20 апреля 2018 в 14:46     0 Рядом в обсуждении упоминают [6 geektimes.ru/post/300007/#comment_10738699](https://geektimes.ru/post/300007/#comment_10738699)

В любом случае этот сайт стоит посмотреть и по БЭСМ-1

besm-6.ru/besm-series.html


В октябре 1955 г. С.А. Лебедев сделал доклад на Международной конференции по электронным счетным машинам в Дармштадте (ФРГ), на которой было установлено, что БЭСМ-1 оказалась самой быстрой ЭВМ в Европе.


После создания в феврале 1955 года Вычислительного центра АН СССР перед ИТМ и ВТ была поставлена задача подготовить БЭСМ к серийному выпуску. Эта задача была решена к концу 1957 года, когда Ульяновский завод имени Володарского начал выпускать машину под наименованием БЭСМ-2. Этими машинами были оснащены практически все крупные вычислительные центры страны.

БЭСМ-2 была создана как серийный аналог уникальной БЭСМ-1 и нашла широкое применение в ряде НИИ СССР и за рубежом (КНР).

P.S. @migelle74 по поводу Apollo — скорее всего речь не о БЭСМ, а M220

 **SGordon123** 20 апреля 2018 в 15:11



 0 

Так по шестерке понятно что и книги есть и эмуляторы и совт... А вот изначальная, трехадресная БЭСМ-1 любопытно было бы посмотреть...

Только полноправные пользователи могут оставлять комментарии. Войдите, пожалуйста.

САМОЕ ЧИТАЕМОЕ

Сутки

Неделя

Месяц

Как политика 19 века повлияла на расположение дата-центров сегодня

 +122  36,9k  68  28

Почему быть вегетарианцем на самом деле невозможно

 +14  33,3k  62  406

От 0% до 70% рынка: Как Google Chrome поглотил интернет?

 +19  25,4k  92  155

22 сайта для программиста, которые помогут заговорить на английском

 +25  21,4k  621  9

Тирания позитивного мышления угрожает вашему здоровью и счастью

 +70  41,9k  179  196

Ваш аккаунт	Разделы	Информация	Услуги
Войти	Публикации	Правила	Реклама
Регистрация	Новости	Помощь	Тарифы
	Хабы	Документация	Контент
	Компании	Соглашение	Семинары
	Пользователи	Конфиденциальность	

[Песочница](#)

Если нашли опечатку в посте, выделите ее и нажмите Ctrl+Enter, чтобы сообщить автору.

© 2006 – 2019 «ТМ»

[Настройка языка](#)[О сайте](#)[Служба поддержки](#)[Мобильная версия](#)