

Лекция № 4

РАЗВИТИЕ ЭВМ В СССР

История компьютерной техники, как и любая История интересна, полна неожиданностей, загадок и, естественно, своих закономерностей.

Читая публикации на эту тему в компьютерных (и не только) журналах, Интернете, меня всегда посещают «смутные сомнения»... не наше это! Авторы таких статей либо просто переводят, либо банально компилируют материалы иностранной прессы. О компьютерах Советского Союза нет ни слова! А ведь они были! И для своего времени были превосходными!

У новых поколений, не «нюхавших» времён СССР складывается превратное понимание Истории своей Родины. Многие считают, что как сейчас – вся компьютерная техника оттуда, отечественного нет – так и было всегда! Неправда. На этой странице приведена лишь малая толика, из того, что было в СССР...

«Казахстанский компьютерный журнал»

Михаил Дмитриенко, 2008, Алма-Ата

Кибернетика, наряду с генетикой, занимают в современной истории место наук обиженных, оклеветанных тоталитарным режимом, оболганных академическими мракобесами и реакционерами. Однако, если внимательно взглядеться в сиротское прошлое «продажных девок империализма», обнаружится странная картина: борьба с «передовыми веяниями западной научной мысли» не только не была сколько-нибудь драматичной, но и, в строгом смысле слова, не была борьбой. И все нынешние представления о преследованиях кибернетики оказываются очень сильно преувеличенными...

ПЕРВЫЕ СОВЕТСКИЕ ЭВМ

Работы по созданию вычислительной машины с двоичной системой исчисления начинались в нашей стране еще в *конце 1930-х годов* – в Институте электротехники АН УССР под руководством С.А.Лебедева. Эти исследования были прерваны на время войны. Но к кибернетике имеют отношения и работы в области создания и проектирования релейных схем (В.Шестаков, 1935, и М.А.Гаврилов, 1946) и триггерных элементов (В.Нетушил, 1945).

Надо заметить, что к 1948 году в СССР сложились три научные школы развития средств вычислительной техники:

Сергея Лебедева, ставшего идеологом ЭВМ с высоким быстродействием;

Иссака Брука, занимавшегося разработкой малых и управляющих ЭВМ;

Бориса Рамеева, который до конца 60-х годов возглавлял направление, связанное с разработкой универсальной ЭВМ.

Проект первой в СССР цифровой ЭВМ был разработан в 1948 году Баширом Искандеровичем Рамеевым (татарин, родившийся в Башкирии) и Исааком Семеновичем Бруком. Напомним, что создание первой в мире работающей вычислительной машины датируется 1942 годом (Атанасов, Берри, США). В 1951 году в Киеве заработала первая в континентальной Европе вычислительная машина – МЭСМ, созданная коллективом, возглавляемым Сергеем Алексеевичем Лебедевым.

Проекты такого масштаба, как это было принято, поручались сразу нескольким организациям. Поэтому МЭСМ и вскоре последовавшая за ней БЭСМ не оказались единственными. В 1952 году стали действовать машины М-1 и М-2, созданные в коллективе И.С.Брука, в 1953 году появился первый экземпляр ЭВМ «Стрела», а с 1954 года началось производство семейства машин «Урал», главным конструктором которого был Б.И.Рамеев.

Таким образом, работы в этой области в СССР проводились, а результаты были затребованы промышленностью и наукой страны. При этом получение информации из-за рубежа было крайне затруднено, так как в США (как и в СССР) работы по созданию ЭВМ проводились в интересах ВПК и атомной энергетики, в обстановке строгой секретности.

Стоит отметить, что не освещенность вопроса истории развития вычислительной техники была обусловлена сложившимися во второй половине восьмидесятых в сознании масс определенными мифами, которые до сих пор имеют хождение в обиходе. Публикации в СМИ твердили, что в СССР активно преследовали кибернетику, из-за чего не развивалась вычислительная техника, а на этом фоне СССР сильно отстал от США и стран Западной Европы.

Современные авторы, на основании реальных исторических фактов, оспаривают эти мифы и приводят довольно убедительные данные как раз об обратном [2]

Итак, *миф первый: В СССР преследовали кибернетику.* Авторы убедительно доказывают, что активного преследования кибернетики в СССР не было. Если считать преследованием несколько критических статей, в которых кибернетика справедливо критиковалась за излишне механистичный подход к управлению различными системами в независимости от их сложности. При этом, критикуя кибернетику, они никоим образом не отрицали вычислительную технику. Вот отрывок из статьи «Кому служит кибернетика», опубликованной в журнале «Вопросы философии» в мае 1953 года: «...Применение подобных вычислительных машин имеет огромное значение для самых различных областей хозяйственного строительства. Проектирование промышленных предприятий, жилых высотных зданий, железнодорожных и пешеходных мостов и множества других сооружений нуждается в сложных математических расчетах, требующих затраты высококвалифицированного труда в течение многих месяцев.

Вычислительные машины облегчают и сокращают этот труд до минимума. С таким же успехом эти машины используются и во всех сложных экономических и статистических вычислениях...»

Миф второй: вычислительная техника не развивалась

И это положение было основано на мифе о преследованиях кибернетики. Авторы этого мифа даже не задумывались о том, что в тот период СССР создавал ядерное и термоядерное оружие, ракетную технику, систему ПВО. И вычислительная техника была для этих направлений жизненно необходима и она активно создавалась. Вот краткая хронология тех лет.

В октябре 1951 года под руководством академика Сергея Алексеевича Лебедева вступила в эксплуатацию первая универсальная перепрограммируемая советская ЭВМ — малая электронная счетная машина (МЭСМ). На несколько месяцев позже вступила в эксплуатацию ЭВМ М-1, разработанная в лаборатории Энергетического института АН СССР. Через год была создана БЭСМ. На тот момент она была одной из самых быстродействующих в мире. В 1953 году в СССР начали серийно выпускать машину «Стрела». В 1957 году в серию запустили машину «Урал-1». Всего было выпущено 183 машины. В июле 1961 года в СССР запустили в серию первую полупроводниковую универсальную управляющую машину «Днепр». До этого были только специализированные полупроводниковые машины. Еще до начала серийного выпуска с ней проводились эксперименты по управлению сложными технологическими процессами на металлургическом заводе имени Дзержинского.

В январе 1959 г. Килби была создана первая интегральная схема (ИС). В 1962 году в США началось серийное производство ИС. Но в СССР не отставали от США, и в уже в том же 1962 году на Рижском заводе полупроводниковых приборов начали выпускать интегральную схему P12-2 на германии, независимо разработанную Юрием Валентиновичем Осокиным. На тот момент разрыв в компьютерной технике между СССР и США сократился почти до нуля.

В 1967 году в СССР была создана самая быстрая машина второго поколения, которая имела производительность 1 миллион операций в секунду. На тот момент она была самой быстрой не только в СССР, но и в Европе.

Миф третий гласил, что СССР отстал в вычислительной технике еще в 50-х годах. На самом деле уже в 60-годах в СССР было разработано около 30 типов ЭВМ. Возникла необходимость унификации программного обеспечения и аппаратной совместимости при создании ЭВМ третьего поколения. В декабре 1967 года в Министерстве радиопромышленности состоялось совещание, на котором за основу для унификации взяли не советскую разработку, а IBM System-360. Предполагалось быстро скопировать IBM, и использовать большое количество уже готового программного обеспечения.

Отечественные ученые, в частности Сергей Алексеевич Лебедев предупреждал, что такое копирование приведёт к неизбежному отставанию. Но его в то время не услышали. Сам он, возглавляя Институт точной механики и вычислительной техники, отказался копировать американцев и приступил к разработке систем серии «Эльбрус». Так «Эльбрус-2» использовался в ядерных центрах, системе противоракетной обороны и других отраслях «оборонки». А научно-исследовательский центр электронной вычислительной техники и научно-исследовательский институт электронных математических машин занялись созданием машин серии «Единая система» (ЕС), а по сути — копированием IBM System-360 и адаптацией софта. Хотя ЕС и имели свои ноу-хау, создавались на отечественной элементной базе, а заимствованный софт приходилось переписывать, но это было началом отставания отечественной вычислительной техники. Только к концу семидесятых машина серии ЕС достигла производительности в 1 млн. операций в секунду.

Машины I-III поколений

Первая в СССР *Малая Электронная Счетная машина* (МЭСМ) на электронных лампах была построена в 1949-1951 гг. под руководством академика С.А. Лебедева. *Независимо от зарубежных учёных* С.А. Лебедев разработал принципы построения ЭВМ с хранимой в памяти программой. МЭСМ была первой такой машиной. А в 1952-1954 гг. под его руководством была разработана *Быстродействующая Электронная Счетная машина* (БЭСМ), выполнявшая 8000 операций в секунду.

Созданием электронных вычислительных машин руководили крупнейшие советские ученые и инженеры И.С. Брук, В.М. Глушков, Ю.А. Базилевский, Б.И. Рамеев, Л.И. Гутенмахер, Н.П. Брусенцов.

К *первому* поколению советских компьютеров относятся ламповые ЭВМ - "БЭСМ-2", "Стрела", "М-2", "М-3", "Минск", "Урал-1", "Урал-2", "М-20".

Ко *второму* поколению советских компьютеров относятся полупроводниковые малые ЭВМ "Наири" и "Мир", средние ЭВМ для научных расчетов и обработки информации со скоростью 5-30 тысяч операций в секунду "Минск-2", "Минск-22", "Минск-32", "Урал-14", "Раздан-2", "Раздан-3", "БЭСМ-4", "М-220" и управляющие ЭВМ "Днепр", "ВНИИЭМ-3", а также сверхбыстродействующая *БЭСМ-6* с производительностью *1 млн операций в секунду*.

Родоначальниками советской микроэлектроники были ученые, эмигрировавшие из США в СССР: Ф.Г. Старос (Альфред Сарант) и И.В. Берг (Джозел Барр). Они стали инициаторами, организаторами и руководителями *центра микроэлектроники в Зеленограде под Москвой*.

Компьютеры *третьего* поколения на интегральных микросхемах появились в СССР во второй половине 1960-х годов. Были разработаны Единая Система ЭВМ (ЕС ЭВМ) и Система Малых ЭВМ (СМ ЭВМ) и

организовано их серийное производство. Как уже указывалось выше, эта система представляла собой клон американской системы IBM/360.

Евгений Алексеевич Лебедев был ярким противником начавшегося в 1970-е годы копирования американской системы IBM/360, которая в советском варианте носила название ЕС ЭВМ. *Роль ЕС ЭВМ в развитии отечественных компьютеров неоднозначна.*

На начальном этапе появление ЕС ЭВМ привело к унификации компьютерных систем, позволило установить начальные стандарты программирования и организовывать широкомасштабные проекты, связанные с внедрением программ.

Ценой этого было повсеместное свёртывание собственных оригинальных разработок и попадание в полную зависимость от идей и концепций фирмы IBM, далеко не самых лучших по тому времени.

Резкий переход от простых в эксплуатации советских машин к намного более сложным аппаратным и программным средствам IBM/360 привёл к тому, что многие программисты должны были преодолевать трудности, связанные с недоделками и ошибками IBM-ских разработчиков. Начальные модели ЕС ЭВМ по эксплуатационным характеристикам нередко уступали отечественным компьютерам того времени. Например, БЭСМ-6 (ИТА) превосходила ЕС-ЭВМ примерно так же, как ПК Pentium IV и IBM460.

На позднем этапе, особенно в 80-е, повсеместное внедрение ЕС ЭВМ превратилось в серьёзный тормоз для развития программного обеспечения, баз данных, диалоговых систем. После дорогостоящих и заранее спланированных закупок предприятия были вынуждены эксплуатировать морально устаревшие компьютерные системы. Параллельно развивались системы на малых машинах и на персональных компьютерах, которые становились всё более и более популярны.

На позднейшем этапе, с началом перестройки, с 1988-89 годов, нашу страну наводнили зарубежные персональные компьютеры. **Никакие меры уже не могли остановить кризис серии ЕС ЭВМ.** Отечественная промышленность не смогла создать аналогов или заменителей ЕС ЭВМ на новой элементной базе. Экономика СССР не позволила к тому времени затратить гигантские финансовые средства для создания микроэлектронной техники. **В итоге произошёл полный переход на импортные компьютеры.** Были окончательно свёрнуты программы по разработке отечественных компьютеров. Возникли проблемы переноса технологий на современные компьютеры, модернизации технологий, трудоустройства и переквалификации сотен тысяч специалистов.

Что же касается общей стратегии развития ЭВМ, то в этом смысле оправдался прогноз С.А. Лебедева. И в США, и во всем мире в дальнейшем пошли по пути, который он предлагал: с одной стороны, создаются суперкомпьютеры, а с другой - целый ряд менее мощных, ориентированных на различные применения компьютеров - персональных, специализированных и др.

Кроме портативных персональных компьютеров, создаются суперкомпьютеры для решения сложных задач в науке и технике - прогнозов погоды и землетрясений, расчетов ракет и самолетов, ядерных реакций, расшифровки генетического кода человека. *В них используются от нескольких до нескольких десятков микропроцессоров, осуществляющих параллельные вычисления.* Первый суперкомпьютер разработал Сеймур Крей в 1976 году. В 1979 г. доц. каф. астрономии Н.А. Сахибуллин работал в США на ЭВМ Cray-II: за 6 месяцев работы он сделал все основные вычисления по своей докторской диссертации. Его программа работала на Cray I менее 40 минут. Вернувшись в СССР, он 4 года переводил программы на ЕС-ЭВМ. В результате отлаженный, оптимизированный 40-минутный пример считался 3 часа на ЕС-ЭВМ.

БЭСМ-6 (1967)

В развитии отечественной вычислительной техники особое место занимает ЭВМ БЭСМ-6 (Быстродействующая Электронно-Счетная Машина). БЭСМ-6 была разработана под руководством С.А. Лебедева, производство начато в 1967 г. и продолжалось до 1987 г. Она была задумана как ЭВМ для расчетов в самых различных областях науки и техники и для оснащения крупных вычислительных центров. Формально ее относили к ЭВМ 2-го поколения, так как ее элементная база выполнена на дискретных элементах. *Но по всем прочим признакам – иерархической системе памяти с постоянной организацией, наличию виртуальной памяти, большому числу каналов, обслуживающих периферийные устройства и внешнюю память, наличию эффективных операций с плавающей запятой, наличию сверхбыстрого ЗУ, системы индексации команд, системы прерывания, наличию операционной системы и т.д. – БЭСМ-6 являлась вычислительной системой 3-го поколения.* В течение нескольких лет она была самой высокопроизводительной ЭВМ в Европе. «Особое» место БЭСМ-6 занимает и потому, что в 1967 году было принято решение руководства СССР о копировании System/360, и БЭСМ-6 стала последним оригинальным компьютером для массового применения.

В системе команд БЭСМ-6 предусмотрено 50 команд, разделяемых на шесть групп по назначению, и макрокоманды. Код макрокоманды вызывает прерывание, и операционная система передает управление программе с номером данной макрокоманды.

Ряд необычных схемных решений в арифметическом устройстве (АУ) обеспечил возможность при тактовой частоте 10 МГц получить высокую скорость выполнения операций: сложение – 1,1 мкс, умножение – 1,9 мкс, деление – 4,9 мкс, прочие операции – 0,5 мкс. Это позволяет оценить среднее быстродействие АУ в 1 млн. оп/с. Чтобы быстродействие АУ не ограничивалась низкой скоростью записи и считывания данных и команд из устройств памяти, в БЭСМ-6 были применены 16 полноразрядных регистров сверхбыстрой памяти, что существенно ускорило ход вычислений. *Отбор чисел и команд в них велся автоматически из наиболее часто повторяющихся при выполнении программы адресов.*

БЭСМ-6 применялась до начала 90-х гг. С её помощью обрабатывалась телеметрическая информация и о полете «Союз-Апплон» в 1975 г., и о полете «Бурана» в 1988 г. В начале 80-х выпускался и вариант БЭСМ на базе интегральных схем, что подтверждает прогрессивность архитектуры комплекса.

Компьютеры made in Russia

«Компьютер российской сборки» — это словосочетание все чаще можно услышать в компьютерных салонах или на рынках компьютерной техники. Количество российских компаний, занимающихся сборкой компьютеров, достаточно велико, и вряд ли кто-нибудь сможет даже приблизительно назвать их число. Среди этих компаний есть и множество мелких, имеющих в штате 5-10 человек, и такие гиганты, которые с полным правом считаются брендами российского компьютерного рынка.

Конечно, сравнивать крупные компании с мелкими бессмысленно — и по объему производства, и по качеству предоставляемого сервиса. Казалось бы, в чем, собственно, разница между компьютером с логотипом какой-нибудь известной компании и компьютером, изготовленным в течение одного-двух часов где-нибудь в подсобке Савеловского рынка или просто домашней сборки? Действительно, компоненты одни и те же, да и сам процесс сборки достаточно прост: воткнул процессор и память в материнскую плату, подсоединил жесткий диск и CD-ROM, запихнул все это в корпус — и вроде бы все. Но это — поверхностный взгляд, а вернее, взгляд дилетанта.

Собрать компьютер из отдельных комплектующих и вправду несложно, но вот корректно настроить его, найти скрытые дефекты и заставить правильно работать — под силу далеко не каждому. Да и можно ли быть уверенным в том, что такой компьютер работает именно так, как должен? А постоянные и совершенно непонятные зависания компьютера — не является ли это побочным результатом подобного непрофессионализма? *Так в чем же все-таки разница между кустарной и профессиональной сборкой компьютеров в производственных условиях? Где и как проявляются технологическая оснащенность компании и профессионализм ее сотрудников?*

Создание компьютера начинается с проектирования его модели. У серьезной компании модельный ряд составляют десятки моделей настольных компьютеров, существенно различающихся и по параметрам, и по функциональным возможностям, и по рекомендованной области применения. Проектирование — наиболее важный и ответственный этап, состоящий в подборе комплектующих, ассортимент которых сегодня очень разнообразен. Выбор конкретных компонентов, а также их поставщиков во многом определяют конечные потребительские качества будущего компьютера — производительность, надежность и стоимость.

От выбора отдельных компонентов зависит и сбалансированность ПК. Для получения сбалансированной системы нужно, чтобы все компоненты компьютера наилучшим образом сочетались друг с другом. Совместимость компонентов — одна из таких проблем, успешное решение которой обеспечивают лишь огромный опыт и высокий профессиональный уровень технических специалистов. Несмотря на то, что все производители компонентов декларируют эту характеристику своих изделий, практика показывает, что эту задачу они решают далеко не всегда.

Крупные компании, специализирующиеся на сборке компьютеров, могут себе позволить иметь не только технический отдел, но и тестовые лаборатории, которые и занимаются точной подборкой комплектующих компьютеров в зависимости от их позиционирования и стоимости, а также проверкой их аппаратной совместимости друг с другом.

Кроме того, компании-производители имеют доступ к технической информации, недоступной простым смертным и касающейся прежде всего совместимости между различными комплектующими и способов ее достижения.

После того как модель ПК спроектирована, приходит очередь *входного контроля*, который позволяет выявить как отдельные компоненты, так и целые партии, не соответствующие либо заявленным параметрам, либо требованиям к надежности. Следует отметить, что, несмотря на высочайший технологический уровень производства ведущих производителей компонентов, *случаи отбраковки компонентов на стадии входного контроля отнюдь не редки*. По неофициальным данным, партия материнских плат считается качественной, если процент брака составляет 10%, то есть каждая десятая плата имеет дефект (а теперь подумайте, какие платы поступают на компьютерные рынки от «серых» дилеров!).

Нужно также иметь в виду, что крупные компании, занимающиеся сборкой компьютеров, заказывают необходимые комплектующие либо напрямую, либо у солидных дилеров компаний-производителей. В этом случае исключена вероятность поставки поддельных и соответственно явно некачественных компонентов, которых пруд пруди на наших компьютерных рынках. Естественно, что, приобретая комплектующие в розницу на свой страх и риск, даже умудренный опытом пользователь вполне может наткнуться на обыкновенную подделку или брак.

После того как все комплектующие прошли контроль качества, наступает этап сборки. Но и после сборки компьютер не поступает в продажу: следующая стадия — *контроль качества готового изделия*. Отрадно, что отечественные компании — производители компьютеров серьезно относятся к проведению этого контроля. Так, многие компании не просто проверяют работоспособность компьютера путем его включения на пять минут, а тестируют его в течение суток-двух в стрессовом режиме, то есть на компьютере эмулируются различного рода приложения, причем такие испытания проводятся в специальных термокамерах при повышенных температурах. Только если компьютер выдержал проверку в подобной «парилке», он считается годным к эксплуатации.

Немаловажны, особенно для неискушенных пользователей, и наличие технической поддержки со стороны компании-производителя, и возможность *бесплатного гарантийного ремонта*.

Итак, подводя итог вышеизложенному, можно сделать заключение, что современный компьютер — это конструктивно сложное изделие, требующее профессионального подхода на всех этапах — от подбора комплектующих до

заключительного тестирования готового изделия. Именно поэтому, особенно если у вас нет опыта работы с железом, приобретать компьютер стоит в крупных компаниях, логотип которых является гарантом качества их изделия. О некоторых из таких компаний мы расскажем в нашей статье. Кроме того, основываясь на длительном сотрудничестве тестовой лаборатории «КомпьютерПресс» с этими компаниями, мы можем ответственно заявить, что продукция этих компаний заслуживает высочайшей оценки.

Компания «Аквариус»

Компания «Валга»

Компания «ВИСТ Компьютер»

Компания КИТ

Компания «Клондайк Компьютерс»

Компания «Крафтвэй»

Компания «К-Системс»

Компания ООО «НКА-групп»

Компания «РАМЭК»

Научно-производственное объединение «Техника-Сервис» (TS Computers)

Компания «Формоза»

Компания «Ф-Центр»

Компания ArBYTE Computers

Компания Desten Computers

Компания Force Computers

Компания ISM Computers

Компания Nord

Компания NT Computers

Компания R-Style Computers