

Мои десять лет с Электроникой К-200

Каган Роман Львович
2009 г.

*«Вспомни дни древние,
помысли о летах прежних поколений...»*

В начале 1973 года я был принят на работу в лабораторию внедрения ЭВМ «Электроника К-200» СКБ ПЗРД. Начальником лаборатории тогда был Ванюхин Владимир Васильевич.

Первым заданием, полученным мною от руководителя группы Кардановского Бориса, стало изучение устройства и принципов работы накопителя на магнитной ленте (НМЛ) типа ZMB-61-1. Так меня привлекли к начавшимся работам по включению НМЛ в состав управляющих вычислительных комплексов (УВК) на базе «Электроники К-200». До этого времени комплексы не имели возможности хранить данные на магнитных носителях (МЛ). В это время Б. Кардановский осваивал разработанный в ЛКБ блок управления накопителем на магнитной ленте (БУНМЛ) и вместе с ленинградцами настраивал опытные образцы БУНМЛ в составе вычислительного комплекса. Вскоре и я приступил к изучению БУНМЛ. Полученный тогда опыт работы с БУНМЛ естественным образом определил мою будущую главную специализацию в бригадах наладчиков УВК на базе Электроники К-200, и в первых командировках этот опыт поднял мой статус, как специалиста в этом направлении.

В 1974 году лаборатория внедрения «Электроники К-200» в СКБ была закрыта, а её сотрудники (и я в том числе), пожелавшие продолжить работу в том же направлении, были переведены во вновь образованное СКБ ВТ. В первые годы деятельности СКБ ВТ её руководители считали, что время «К-200» уходит, и видели перспективу лишь в Зеленоградской ЭВМ «Электроника НЦ-1». Однако по решению МЭП ПЗРД выпускал УВК «Электроника К-200» ещё примерно семь лет, работы по её внедрению и развитию были вполне успешными и давали положительные результаты. В этом, конечно, есть большая заслуга специалистов, функционировавшего в СКБ ВТ до 1984 года отдела внедрения. Ведь именно на их плечи легла работа по внедрению УВК у заказчиков и, таким образом, поддержанию популярности комплекса в стране.

О внедренческих командировках

1. Сдача ЭВМ для АСУТП в цехе Витебского завода радиодеталей (ВЗРД)

Для меня это первая командировка на внедрение «Электроники К-200». Бригаду возглавил начальник отдела Недосекин Олег Константинович. С ним отправились: начальник лаборатории Ванюхин, ведущий инженер Макарова Галина и я. Ситуация была напряженная, так как заканчивался квартал, а предыдущей заводской бригаде не удалось сдать УВК в эксплуатацию, потому что количество сбоев при тестовых прогонах было выше допустимого.

Проверяем техническое состояние комплекса. Всё в норме, а сбои при выполнении комплексного теста всё равно есть. Тогда Недосекин договаривается с руководством ВЗРД о ночном прогоне Электроники К-200 по циклическим тестам с целью исключения помех от работы мощного цехового технологического оборудования. Ночная работа УВК прошла без сбоев, и акт о её сдаче в эксплуатацию был подписан. Поиски внешних причин, вызывающих сбой ЭВМ, возложили на специалистов ВЗРД.

2. Экскурсия в Киев

В августе 1974 года с бригадой от СКБ из 4-х человек я был отправлен на запуск УВК в Киев на один из заводов нашего министерства (МЭП). В этой поездке работу мы выполнили достаточно спокойно за три недели, а командировка запомнилась прогулками по

городу и огромной комнатой-муравейником на шесть-семь человек в гостинице «Готель для приїжджих вчених» и любимой нами в тот период едой: кусок батона с тушёной свёрху и ломоть арбуза вприкуску.

3. Командировка на ленинградское объединение «Электромаш»

Ещё формально числясь в СКБ, я был послан с бригадой отдела внедрения СКБ ВТ для помощи в сопряжении «Электроники К-200» с НМЛ. Инженеры «Электромаша» меня впечатлили своим основательным подходом к внедрению АСУТП и планами по приобретению для этого не менее трёх наших машин. Удовольствие я получил и от совместной работы с молодыми специалистами СКБ ВТ, на тот момент ещё не успевшими освоить «Электронику К-200», но инициативными, настырными и грамотными в цифровой технике. А мне оставалось применить свои знания, полученные при изучении ZMB-61-1 и БУНМЛ.

4. Сольцы Новгородской области

Весной 1975 года я первый раз был послан в командировку не просто инженером, а руководителем бригады в город Сольцы Новгородской области на завод по производству витых трансформаторов. Там необходимо было доработать одну из первых ЭВМ «Электроника К-200» и подключить к ней НМЛ. Эта работа была выполнена успешно. Но затратили мы на неё не одну, а две командировки продолжительностями по три и две недели. В первой поездке ежедневно только перепайвали блоки и проверяли после этого ЭВМ на работоспособность. Почему перепайвали? Потому что для включения в комплекс нового блока БУНМЛ требовалась принципиальная доработка тракта ввода-вывода данных машины. Во второй командировке выполняли работу по сопряжению с НМЛ, устраняли сбои, проверяли работу УВК по тестовым и рабочим программам.

5. Лето 1975 года, г. Москва, завод по производству кинескопов «Хроматрон»

В этой командировке опять столкнулся с необходимостью доработки комплекса, одного из первых в стане УВК «Электроника К-200», возможно, поставленного ещё ленинградцами, и необходимостью большой перепайки в блоке управления вводом-выводом.

В этот раз не повезло. Техник, который был со мной и занимался монтажом, запаял провод не на тот контакт микромодуля. Я не заметил эту ошибку, поскольку она при первоначальных проверках не повлияла на работоспособность ЭВМ. Результат же нашей ошибки в полной мере проявился в виде не очень большого количества, но не допустимых сбоев при сдаточном прогоне УВК по циклическому тесту. Дальше безрезультатный поиск ошибки, приезд к нам на помощь одного из опытных внедренцев Владимира Стасика, и совместная длительная работа по устранению. Наконец, мы вышли из тупика с помощью поочередной замены всех плат БУВВ, благо они в этом блоке были «врубные», а БУВВ временно позаимствовали из имеющегося на «Хроматроне» аналогичного и уже ранее доработанного УВК.

В этот период командировки специалистов отдела внедрения СКБ ВТ на «Хроматрон» затянулись почти на все три летних месяца, так как на предприятии были ещё УВК, нуждающиеся в доработках/запусках. Гостиницу «Хроматрон» дать нам не смог, и мы по молодости легко согласились на летний домик, обликом напоминающий баньку, который нам за небольшую плату предложила одна работница этого завода. Домик и «Хроматрон» находились по разные стороны московской кольцевой дороги, но близко друг от друга. Мы жили как будто в деревне, а пересекая автотрассу, попадали в город и добирались до работы за 15 минут. Вместо душа и бани по выходным ходили купаться на ближайший водоём. Жили весело и шумно, как в таборе. Всегда могли устроить на ночлег всех своих внедренцев, приезжающих в Москву.

6. На «Ратан-600»

Зима начала 1976 года. На ПЗРД приходит срочная телеграмма на правительственном бланке о срыве наблюдений за спутником Юпитера на радиотелескопе «Ратан-600» в связи с выходом из строя управляющей ЭВМ «Электроника К-200». Заместитель директора завода по вычислительной технике Гинтер А.В. принимает решение о немедленной отправке бригады по ремонту ЭВМ в составе двух старших инженеров: меня и Авакьяна Валерия Бюзантовича.

Эта наша командировка, как нельзя лучше продемонстрировала, что спешка в сочетании с молодостью чаще всего глупа и расточительна.

Для того, чтобы попасть на «Ратан-600», надо было добираться на Северный Кавказ в станицу Зеленчукскую. Так как нам было сказано: «Срочно», то мы с Валерой уже рано утром следующего дня толкались в аэропорту Ленинграда в попытках взять билет на ближайший самолет до Минеральных вод или куда-нибудь ещё в сторону Кавказа. При этом мы даже ухитрились схватить чьи-то не востребованные билеты на Ил-18 до Краснодара, но были выдворены с трапа самолёта, и опять вернулись к билетной кассе. Пока мы теряли время в попытках улететь утренними рейсами, «ушли» билеты на вечер. Итогом нашей спешки стала ночевка в Ленинграде и отлет из него вечером следующего дня.

Затем у нас была ночёвка в аэропорту Минеральных вод по прилёте туда. И только к обеду следующего дня мы добрались до станицы Зеленчукской. На ликвидацию неисправности в ЭВМ у нас ушёл всего один час. Сказывался уже достаточно приличный опыт работы с УВК. Но когда после этого мы начали собираться в обратный путь, на нас посмотрели, как на несмышлёных. Затем стали уговаривать остаться на неделю, чтобы подстраховать в это время проводимые работы на радиотелескопе. Доводы хозяев были подкреплены ссылками на кавказское гостеприимство, на северо-кавказскую комфортную погоду с солнцем и теплом, в отличие от северо-западной промозглой с ветром и морозом. Были обещаны хорошие бытовые условия и даже поездка на самый большой советский оптический телескоп для наблюдения за звёздным небом. Но мы были непреклонны, хотя и пообещали когда-нибудь вернуться на «Ратан-600». Увы, второй раз такой шанс мне больше не выпал.

На следующее утро мы без приключений доехали до Минеральных вод, а дальше, чтобы ускорить движение домой, взяли билеты на ближайший вечерний авиарейс до Москвы. В Москве полночи добирались на такси из аэропорта прилёта до аэропорта «Быково», чтобы успеть на утренний самолёт до Пскова. За три часа до отлета нам продали билеты на этот рейс, но только до Великих Лук. Когда объявили о выходе на посадку, мы опять пошли на штурм авиакассы и всё-таки долетели на этом самолёте до самого Пскова.

7. Информационно-вычислительный комплекс в МЭП

В конце 1976 года СКБ ВТ начало входить в эпоху информатизации. Этому предшествовало решение высокого руководства о создании для министерства электронной промышленности (МЭП) информационно-вычислительного комплекса (ИВК) на базе УВК «Электроника К-200». Этим самым поднимался престиж данного комплекса, демонстрировались возможности министерства. Была выполнена опытно-конструкторская работа (ОКР) ленинградцев в этом направлении, результаты которой Псковский завод радиодеталей должен был воплотить в железе и потом внедрить в МЭПе. Понятно, что эта работа была представлена, как неординарная в силу новизны, масштаба и ответственности за её выполнение. На стадии изготовления ИВК были определены конкретные исполнители по его запуску и последующему сопровождению в здании министерства в Китайском проезде.

Ядром бригады стали три человека: я, Авакьян Валерий и бригадир Трошин Георгий, которого специально перевели в СКБ ВТ с цеха №20, где прежде он был заместителем начальника цеха и возглавлял настройку ЭВМ.

Отличительными техническими особенностями ИВК по сравнению с серийными базовыми комплексами «Электроника К-200» для АСУТП являлось более широкие информационные возможности в силу наличия в его составе блока управления накопителями

на магнитных дисках (БУНМД) в комплекте с четырьмя НМД «ЕС5052». Имелись также технические средства для организации рабочего места пользователя в составе: монохромный алфавитно-цифровой дисплей «Видеотон-340» и специализированный пульт руководителя (ПР). Клавиатура пульта руководителя была разделена на четыре условных поля, и имела ряд цифровых клавиш. Сочетание поочередно нажимаемых специализированных и цифровых клавиш создавало в выходном регистре пульта так называемый поисковый образ, который при считывании и обработке рабочей программой ИВК обеспечивал формирование и вывод на экран дисплея требуемой информации. Оперативная информация хранилась на 5-тимегабайтных сменных пакетах магнитных дисков, а архивацию информационных данных производили на НМЛ.

Качеству и надёжности работы технических средств НМЛ-БУНМЛ придавалось большое значение, потому что с их помощью выполнялась загрузка и обновление информации, которую предварительно готовили в информационных центрах МЭП и ЦНИИ «Электроника» на больших вычислительных машинах. Не менее ответственным делом в этой системе был комплекс работ по технической защите информации от несанкционированного считывания. С этой целью внутренности всех эксплуатируемых дисплеев были экранированы заземлённой медной мелкоячеистой сеткой. Такая же, но только чёрная сетка закрывала снаружи экраны дисплеев. Что касается вероятности радиоэлектронного излучения от другого оборудования и кабелей связи, то к радости специалистов по этой проблеме их аппаратура ничего не обнаружила. Причина в том, что обмен информацией между внутренними блоками ЭВМ «Электроника К-200» и периферийными устройствами реализован 23-х разрядными словами или байтами по параллельному интерфейсу. Бесконтактно выделить отдельные биты данных из этой каши практически невозможно. Ещё одна особенность передачи информации на удалённые рабочие места оказалась благоприятной. Обмен с дисплеями и пультами производился в асинхронном режиме (это означало, что следующий запрос проходил только после предыдущего ответа), что позволяло одинаково надёжно работать с ЭВМ в любых (близких и удалённых) помещениях МЭП.

После того, как в здании министерства был произведён монтаж и запуск 1-й очереди информационной системы с тремя рабочими местами у главных руководителей МЭП, наша бригада «прописалась» там на долгие пять лет. Следует отметить, что все эти годы нам в помощь присылали из Пскова и других специалистов. Это были квалифицированные заводские монтажники и слесари, а также инженеры 20-го цеха и СКБ ВТ, которые были уникальными специалистами по отдельным устройствам вычислительного комплекса.

С течением времени характер нашей работы стал меняться. Вначале нам надо было произвести ввод ИВК в эксплуатацию, обучить прикрепленный к системе технический персонал ЦНИИ «Электроника» её текущему обслуживанию. Следующей задачей стало устранение сбоев в работе комплекса и поэтапное подключение новых рабочих мест. Выполнив эту, можно сказать, обязательную программу, мы взялись за обновление программного обеспечения. К этому рубежу работы мы приступили, чтобы увеличить скорость вывода информации на дисплей, повысить удобства в работе пользователей и оптимизировать эксплуатацию ИВК. Правда, разработкой нового программного обеспечения мы занялись только после того, как возник и никак не был урегулирован конфликт между московскими хозяевами системы и ленинградцами, разработчиками первой версии рабочей программы. Причиной конфликта были некоторые претензии к работе системы и желание её развития, а также не очень понятный отказ программистов от исправлений и доработок по новым техническим требованиям. Москвичи конфликт разрешили просто: отказались от услуг ленинградцев, а псковичей нагрузили по полной. Основную нагрузку по разработке новых рабочих программ ИВК взял на себя В.Б.Авакьян.

Здесь следует раскрыть ещё один нюанс, подтолкнувший нас к внедрению своего собственного программного обеспечения. У нас уже был задел, полученный от параллельно выполняемой аналогичной работы в другом ведомстве.

Примерно через год после начала эксплуатации ИВК «Электроника К-200» в МЭП, когда система стала стабильно обеспечивать оперативной информацией высшее руководство

министерства, появился интерес к ней со стороны информационно-вычислительного центра (ИВЦ) всесоюзного министерства лёгкой промышленности. Они заказали изготовление аналогичных технических средств комплекса и обратились к Гинтеру А.В. за помощью во внедрении системы. Арлен Валентинович пригласил нашего бригадира для беседы и через него передал всем нам, что помочь, конечно, Минлегпрому надо, однако делать это следует без ажиотажа. Смысл сказанного заключался в том, что наша информационная система является закрытой, и он не имеет права на передачу функционирующих в МЭП «ленинградских» рабочих программ в другое ведомство. Поэтому он просит нас, во-первых, произвести запуск ИВК в вычислительном центре Минлегпрома «частным образом» по трудовым соглашениям с Заказчиком, во-вторых, делать это в свободное время от работ при командировках в своё министерство и, в-третьих, самим разработать программное обеспечение под конкретные требования ИВЦ Минлегпрома. Мы приняли это предложение и сделали информационную систему, занимаясь ею по вечерам и в выходные дни в течение почти полугода. Дополнительные наши трудовые затраты окупались, но не столько полученными деньгами (оплата была сделана по минимуму), сколько опытом, который пригодился в последующих работах над ИВК.

Работа в первые два-три года эксплуатации ИВК практически была вахтовая: одна неделя дома, вторая в Москве. Потом техника «притёрлась», программное обеспечение было «вылизано», и сбои ушли в прошлое, а настоящее стало ... очередным опытом работы.

И всё равно это были сплошные командировки. Такой ритм поездок, конечно, сильно напрягал нашу семейную жизнь, приходилось убеждать жён, что пока эту работу не доведём до конца, другую нам не дадут. А ещё нас поддерживала колбаса и другие дефициты, которые тогда можно было привезти только из Москвы. Наши семьи оценивали это по достоинству.

Что ещё можно добавить о той поре. Нагрузка и ответственность были большими, но было интересно и познавательно, мы приобрели навыки общения с людьми различных рангов и научились уважать себя. В практическом плане добились в СКБ ВТ должностей ведущих инженеров и сделали заявку на дальнейший карьерный рост.

Информационный комплекс на «Электронике К-200» для руководства МЭП функционировал примерно до 1982-1983 годов.

8. Создание ИВК для ГУВД Московской области

В 1979 году мы подготовили и затем успешно экспонировали ИВК «Электроника К-200» на отраслевой выставке. Зрелище было усилено с помощью вывода данных на большое информационное табло (размеры примерно 170x350 см.) Винницкого центрального конструкторского бюро информационной техники (ЦКБИТ). Знако-графическое, электронное табло ЦКБИТ (тогда ещё экспериментальное) было сделано на газоразрядных индикаторных панелях постоянного тока. Разрешение табло 512x256 точек. Цвет свечения – зеленый.

На выставке ИВК был замечен руководителем технического отдела ГУВД Московской области и оценен как приемлемый для информатизации оперативной службы центрального офиса этого ведомства. о просьбе руководства ГУВД было принято решение о поставке именно этого, продемонстрированного нами образца, доработке и запуске его в эксплуатацию. Цель этой работы для нас была обозначена, как оказание технической помощи Московской областной милиции при подготовке и проведении московской летней олимпиады 1980 года. Это сработало положительно, так как творчески освежило московские командировки, которые к этому времени стали обыденными. У нас появилось новое техническое задание, а также интересные контакты с руководителями подразделений ГУВД и оперативными работниками.

Финал пуско-наладочной работы в ГУВД был громким, потому что на успешную демонстрацию возможностей внедрённого ИВК «Электроника К-200» был приглашён могущественный министр внутренних дел СССР Щёлоков Н.А. Во всяком случае нас и «милиционеров» ГУВД это мероприятие впечатлило так, что успокоились мы только после совместного «обсуждения» в номере гостиницы, где мы проживали.

На время Московской олимпиады наша бригада была вызвана в Москву, и мы ежедневно вместе с техническим персоналом ГУВД дежурили на системе. Гостиницу нам предоставили в Подмоскowie (милиция ведь областная) и олимпиаду мы, практически, не видели, так как утром нас доставляли на оперативной «Волге» на пост, а вечером возвращали назад. В после олимпиадное время мы ещё некоторое время консультировали ГУВД, затем они стали справляться сами, и дальнейшая судьба «милицейского» ИВК мне неизвестна.

9. «Электроника К-200 в Саратовском политехническом институте»

Последняя моя и, как оказалось, отдела внедрения СКБ ВТ, командировка по запуску «Электроники К-200» состоялась в 1983 году в Саратовский политехнический институт (СПИ). УВК был безвозмездно передан институту одним из заводов после вывода из эксплуатации в АСУТП, и предназначался для использования в учебном процессе при обучении студентов навыкам программирования. Комплекс планировалось дооснастить имеющейся тогда у нас для него системой программирования «Фортран» с использованием НМЛ для хранения программ и информации.

Для выполнения работы была послана бригада аж из 4-х схемотехников и программиста. Правда двое схемотехников были совсем ещё молодыми специалистами, только что распределёнными в СКБ ВТ и посланными для обкатки и выполнения монтажных работ. Мы отремонтировали блоки оперативной памяти (БОП) на «хмельницких» блоках памяти, восстановили работу ЭВМ, произвели доработки схемотехники комплекса и состыковали с НМЛ-67. Далее установили и опробовали имеющееся программное обеспечение. Работу закончили после успешного прогона сдаточного теста УВК и показа функционирования транслятора языка «Фортрана» на нашей системе.

Потом была ещё одна моя короткая командировка в СПИ. Я произвёл некоторые доделки комплекса, а ещё попытался проверить возможность работы в «Электронике К-200» вместо БОП только что разработанной электронной платы ОЗУ. Сначала это не получилось, и так как надо было быстро возвращаться назад, я оставил эту задачу доделывать институтским схемотехникам.

О «внедренцах»

Вычислительные комплексы на базе ЭВМ «Электроника К-200» после выпуска из стен завода нуждались в высококвалифицированном персонале для запуска в эксплуатацию на объектах. Это должны были быть хорошие схемотехники, которые могли самостоятельно ремонтировать, а в некоторых случаях дорабатывать электронные блоки ЭВМ и периферийные устройства. Очень важным было умение находить решения по устранению нестандартных сбойных ситуаций в работе ЭВМ. Большое значение играли монтажные навыки «внедренцев», так как замена микромодулей в блоках, перепайка проводов на контактах разъемов типа РС-50, РС-19, особенно устранение обрывов проводов постоянной магнитной памяти в «полевых условиях», было делом не простым и требовали умения, аккуратности, а пожалуй, ещё и решительности, чтобы браться за это. Также эти специалисты должны были обладать навыками написания хотя бы простейших программ для проверки работы оборудования конкретных конфигураций комплекса.

А ещё внедренцы должны были быть терпимыми и изворотливыми при всех проявлениях бытовых командировочных неурядиц, особенно в дороге на советском авто-железно-авиатранспорте со всеми их неблагоприятиями и приключениями, о которых хорошо рассказывать только тогда, когда они в прошлом.

На практике вышеизложенные требования к специалистам по внедрению комплексов на базе ЭВМ «Электроника К-200» выполнялись путем комплектования бригад из двух- трех человек, которые дополняли друг друга своими имениями самостоятельно работать и жить.

Следует отметить, что подбор специалистов по дальнейшей эксплуатации «Электроники К-200» в АСУТП на тех предприятиях, где их внедрение было не формальным и требовалась бесперебойная работа систем, происходил по тем же принципам.

«Электроника К-200» как продукт своего времени

Универсальная управляющая вычислительная машина «Электроника К-200» предназначалась для автоматизации производственных процессов и научных исследований. Она была хорошо продумана на уровне функциональных решений, являясь продуктом переработки специального изделия оборонного назначения, имела отработанную базовую схемотехнику и простое управление, но требовала достаточно больших усилий для ввода в промышленную эксплуатацию.

«Электроника К-200» являлась продуктом своего времени. Проблемы её выпуска были связаны с плановым характером советской экономики, которая всегда торопила производство тех изделий, которые имели счастье попасть в государственный план. При этом в расчет принималось не готовность предприятий к их выпуску, а сроки, устанавливаемые вышестоящими организациями. Как правило, опытное производство «счастливчика» начиналось вовремя, а вот в дальнейшем его применяемость и качество требовали либо доработок конструкции и технологии изготовления, либо решения о нецелесообразности продолжения выпуска. В этом процессе всё зависело от компетентности и воли руководителей предприятия-изготовителя, настойчивости главных конструкторов изделия и энтузиазма исполнителей.

Незавершенности «Электроники К-200» способствовали следующие причины.

1. Выпуск ЭВМ начался с изготовления базового процессорного комплекта, который не был оснащён ни техническими средствами, ни методическими материалами для сопряжения с периферийными устройствами, и был скорее тренажёром при проектировании АСУТП.

2. Через 1,5-2 года с начала выпуска ЭВМ, когда на ней стали запускать в работу первые комплексы АСУТП, выявилось ряд ошибок в схемах блока управления вводом-выводом (БУВВ), и их надо было устранять в выпущенных прежде машинах. Это также существенно добавило работу «внедренцам».

3. Тематика опытно-конструкторских работ по развитию «Электроники К-200» поручались только лабораториям внедрения (вначале в СКБ, затем в СКБ ВТ), главной задачей которых было выполнение планов по запуску ЭВМ, а ОКР являлись лишь дополнительной тематикой. Централизованной разработкой действующих комплексов АСУТП («под ключ») для предприятий страны никто по сути дела не занимался (в том числе специалисты ЛКБ, разработчики машины и периферии к ней)

4. Так как для завода (ПЗРД) самым важным являлось выполнение производственного плана, то он и старался выпускать универсальный комплекс ЭВМ, который не всегда соответствовал потребностям заказчиков. Доукомплектование комплексов дополнительными и тем более не серийными блоками для заказчиков было большой проблемой. В дальнейшем, когда появилась более перспективная элементная база и новые периферийные устройства, имеющиеся наработки в СКБ ВТ по их применению для УВК не смогли удержать интерес к «Электронике К-200», потому что уже начиналась эпоха других ЭВМ.