**Пионеры компьютеризации корабельных радиоэлектронных систем**

**Время знать и помнить**

В первые десятилетия после Великой Отечественной войны активная поддержка государством научных исследований позволила осуществить целый ряд "проектов века" в области овладения атомной энергией, исследований космоса, ракетостроении, кораблестроении, самолетостроении и др.

Выдающуюся роль имело появление именно в это время блестящей плеяды ученых - Курчатова, Келдыша, Королева, Лебедева, Туполева, Антонова, Патона, Глушкова и многих других, ставших достойными и авторитетными лидерами важнейших научных направлений. Не менее важным обстоятельством явилось и то, что в послевоенные годы в научные коллективы и на предприятия пришло поколение молодых людей, мировоззрение и характер которых во многом определила война. Пребывание на фронте и трудная жизнь в тылу заставили молодежь быстро повзрослеть, понять цену и цели жизни, привили ей чувства ответственности, самостоятельности, умение не пасовать перед трудностями. Переход к восстановлению народного хозяйства, появившаяся надежда на лучшее будущее, создавали обстановку всеобщего подъема, неуемного желания наверстать упущенное - доучиться, довести начатую до войны работу до конца.

В итоге образовался удивительный сплав умудренных опытом ученых и только еще вступивших в творческую жизнь молодых людей, готовых отдать науке "всю оставшуюся жизнь". Восприняв все лучшее от своих учителей, именно они в 60-70-х годах продолжили эстафету развития многих направлений науки и техники, в том числе вычислительной техники, становясь главными конструкторами ЭВМ новых поколений, руководителями работ по созданию пионерских систем различного назначения с использованием ЭВМ. Именно на их плечи легла работа по практическому использованию вычислительных машин в экономике и промышленности, в науке и технике, энергетике, медицине, военном деле. Украина не осталась в стороне от этой работы. В нее были вовлечены многие научные и промышленные коллективы. Среди них ведущие роли играли Институт кибернетики имени В.М. Глушкова НАН Украины, Северодонецкое НПО "Импульс", Киевское ПО "Электронмаш", НИИ "Микроприбор", НПО "Квант", НИИ "Гидроприбор", НПО "Хартрон" и др. В каждом из них имелись свои лидеры - главные конструкторы машин и систем. Общепризнанным лидером и не только в Украине был академик В.М. Глушков. В свете его яркого таланта и достижений руководимого им Института кибернетики успехи других организаций были менее заметны, слабо освещались в печати. А о работах, связанных с ЭВМ и системами военного назначения, вообще ничего не писалось. Пришло время рассказать об этих работах, о тех, кто выполнял их, о том, что было известно лишь узкому кругу специалистов и руководителей государства.

Сначала следует напомнить читателю обстановку того времени. СССР, восстановив разрушенное войной народное хозяйство, быстро наращивал свою экономическую и военную мощь. К последнему его принуждала "холодная война", начавшаяся почти сразу после окончания Великой Отечественной. Первый шаг в развернувшемся соперничестве "кто сильнее" сделали США - сбросили атомные бомбы на японские города Хиросиму и Нагасаки в августе 1945 г., не столько для устрашения Японии, близкой к капитуляции, сколько - Советского Союза. Вскоре последовал ответ - в СССР в конце 40-х начале 50-х годов были созданы и атомная и водородная бомбы. Соревнование перекинулось на другие области, в том числе в кораблестроение. В радиоэлектронные корабельные системы пришла вместо специализированной аналоговой многообещающая точная и универсальная цифровая вычислительная техника.

Достигнутый технологический потенциал страны позволил к середине 50-х годов приступить к созданию атомных и ракетных кораблей. Начался новый этап отечественного военного кораблестроения. Решение о строительстве атомного ракетного флота исходило также от складывающейся в мире военно-стратегической обстановки.

Сложившаяся к началу 70-х годов военно-политическая обстановка, состояние и тенденции развития военно-морских сил США и блока НАТО требовали дальнейшего укрепления обороны СССР от ударов противника со стороны моря.

К выполнению этих грандиозных задач были привлечены многие научно-исследовательские институты и промышленные предприятия Советского Союза. Значительная часть выделенных средств направлялась на разработку радиоэлектронных комплексов, обеспечивающих радиоэлектронную разведку обстановки в районе действия флота, управление корабельным оружием, решение задач навигации, управления атомными двигательными установками и др.

Киев также был в числе городов, где разрабатывались и выпускались сложные компьютеризированные радиоэлектронные комплексы для надводного и подводного флота.

**Лидер**

Иван Васильевич Кудрявцев родился 7 июля 1921 г. в городе Струги Красные Ленинградской области в семье лесника. В 1937 г. отца арестовали по обвинению в антисоветской деятельности - был остер на язык и горяч. Ивана исключили из комсомола и он стал "сыном врага народа". В 1939 г., когда Сталин организовал военный конфликт с Финляндией, Иван, будучи студентом 2-го курса Ленинградского авиационного института и его старший брат записались добровольцами в формируемый в Ленинграде студенческий лыжный батальон. Второкурсников не записывали, но Иван настоял на своем. Так братья решили доказать несостоятельность обвинений, предъявленных отцу. Старший брат погиб, Иван остался без ноги. Третий - младший брат и сестра в годы Отечественной войны оказались в оккупации, тринадцатилетний мальчик ушел в партизаны и воевал как взрослый.

Опыт показывает, что успех любой ответственной работы зависит от наличия человека, способного возглавить и обеспечить ее выполнение. Но такие люди встречаются очень редко.

Иван Васильевич Кудрявцев - один из них. За шестнадцать лет необыкновенно деятельной жизни в Киеве он сделал то, что другой, обычный, не сумел бы осуществить за несколько десятилетий.

В восемнадцать лет он получил орден Красной Звезды. Для обычного красноармейца-добровольца лыжного батальона может быть это и не было чем-то исключительным, но ведь он был сыном "врага народа". Вероятно, нужно было совершить что-то очень героическое, что бы начальство решилось на такой поступок. В 1939-1940 гг. во время военного конфликта с Финляндией этот орден получали немногие и только по заслугам и ценились ордена в народе чрезвычайно высоко!

Потеряв после тяжелого ранения и начавшейся гангрены ногу (почти до колена), он сумел, приспособив примитивный деревянный протез, снова "встать на ноги", восстановил свою обычную стремительную походку, вернулся к занятиям спортом. Добился специального разрешения на поступление в Военно-воздушную академию имени Жуковского в Москве и успешно закончил ее по специальности радиолокация.

Шла Великая Отечественная война. Специалисты по радиолокации ценились на вес золота и его направили в Министерство авиационной промышленности заведовать управлением радиоэлектроники, а потом в Омск, где быстро развивалось самолетостроение. За восемь лет (1949-1957) он сумел организовать и наладить работу конструкторского бюро по разработке радиолокационной аппаратуры для самолетов Туполева, выпускаемых в Омске. Уезжая, оставил городу и министерству высококвалифицированное конструкторское бюро (КБ), где и сейчас он не забыт - прекрасная музейная экспозиция тепло и обстоятельно рассказывает о его активной деятельности в то время.

За последующие самые плодотворные и яркие годы жизни, проведенные в Киеве (1958-1975) ему удалось создать мощный Научно-исследовательский институт радиоэлектроники КНИИРЭ, обеспечивший разработку, проектирование и изготовление целого ряда важнейших радиоэлектронных систем с применением ЭВМ для военно-морского надводного и подводного флота Советского Союза.

Институт по его инициативе первым в Советском Союзе перешел к созданию компьютеризированных корабельных радиоэлектронных комплексов, использующих созданные по его настоянию микроэлектронную базу и специализированные корабельные ЭВМ - первые в Украине и СССР. Комплексы включали в себя все необходимые технические и программные средства для решения основных задач на флоте: получение информации об окружающей обстановке, управление оружием, в том числе ракетным, навигация и др.

Комплексы в полном составе отлаживались в Киеве и в готовом виде поставлялись флоту. Для этого были созданы уникальные стенды, имитирующие корабельную обстановку. Много позже такой подход, связанный с появлением вычислительной техники и ее возможностями будет назван системным.

Его интуиция при решении сложнейших технических задач поражала и всегда "срабатывала", превращая казалось бы фантастические замыслы в реальные системы. Его уникальность проявлялась во всем. Он был очень строг с подчиненными и в то же время за семнадцать лет своей работы в Киеве оказал помощь очень многим из них и завоевал глубокую любовь многотысячного коллектива.

В своей жизни он был исключительно скромен. О самом дорогом для него ордене Красной Звезды знали только близкие. Когда в институте чествовали ветеранов Великой Отечественной войны и они выступали с воспоминаниями он ни разу не присоединился к ним, а ему было что рассказать. Он старался чтобы не замечали его протез и многие в институте не знали, что их директор без ноги. Его внимание к людям, умение проникать в их души и понимать кто на что способен позволяло найти "ключик" к каждому и наилучшим образом использовать возможности огромного коллектива института.

В 1975 г. Ивана Васильевича Кудрявцева не стало. Секретность работ того времени сделала его имя практически неизвестным даже в Украине хотя на Западе этого человека знали и очень интересовались его деятельностью. "Умер крупный организатор военной промышленности" - оповестило мир английское информационное агентство Би-Би-Си.

"В Киев Кудрявцев приехал с фантастической мечтой, - рассказывает ветеран Института радиоэлектроники Дмитрий Богданович Головко, - создать систему целеуказания с помощью радиолокационной станции, установленной на самолете. Организация п/я 24, директором которой он был назначен, занималась разработкой самолетных радиолокаторов. Организованная в 1949 г., она размещалась в неприспособленных зданиях довоенной постройки и нескольких бараках и не отличалась особой активностью. Вероятно поэтому сюда и направили Кудрявцева, отличившегося в Омске.

Началась разработка системы, реализующей его замысел. Как главный конструктор он делал все возможное и невозможное чтобы работа получилась: находил специалистов, доставал оборудование, следил за ходом исследований и конструкторских работ. Успех работы определил выдвинутый им принцип комплексного подхода к созданию подобных систем, когда вся аппаратура системы собирается не на месте ее будущей установки на корабле или подводной лодке, причем свозится сюда с разных заводов и НИИ, а комплексируется в единую систему, отрабатывается (отлаживается) разработчиками в институте, а уже потом перемещается на место эксплуатации.

Необходимость применения ЭВМ для разрабатываемых систем он почувствовал сразу. И стал искать выход. Вначале отправил в Вычислительный центр НАН Украины, что был создан в 1957 г. в Киеве, группу молодых специалистов, окончивших КПИ. Узнав, что Министерство авиационной промышленности разработало самолетную ЭВМ "Пламя", добился разрешения на применение в одной из разрабатываемых систем и получил ее. Это явилось вторым важным условием успеха.

В 1967 г. работа по первой системе ("Успех"), где он был главным конструктором, была завершена, ее основные участники (И.В. Кудрявцев, В.П. Алексеев, Б.М. Хаскин, И.Г. Кобылянский, В.Ю. Лапий) получили Государственную премию СССР. Успех был полный!

Не дожидаясь окончания разработки системы "Успех", И.В.Кудрявцев со всей присущей ему энергией стал заниматься проблемой "загоризонтного" видения. Ее решение обещало существенно расширить поле видимости радиолокационных систем (РЛС). Один из основоположников радиолокации академик Щукин считал эту идею абсурдной. Однако, присущая И.В. Кудрявцеву интуиция подсказывала, что это далеко не так. Выполненная на основе результатов его диссертации (1965 г.) система загоризонтного видения находилась на вооружении целых пятнадцать лет!

В конце 60-х гг. в Североморске была устроена сверхзакрытая выставка достижений военной техники. Была представлена и система "Успех". Дальновидный И.В. Кудрявцев, рассказав о ней посетившему выставку Н.С. Хрущеву, подчеркнул, что чем выше взлетает самолет с установленной на нем РЛС, тем обширнее становится поле обзора, тем эффективнее система.

- Вы говорите, что антенну надо поднимать как можно выше? - спросил Н.С. Хрущев.

- Да!

- Так поставьте ее на спутник!

Кудрявцеву это и надо было - появилась новая работа, были выделены необходимые средства. А работать в институте умели. На этот раз работа была оценена Ленинской премией.

Кудрявцев сумел организовать в институте все необходимые научные исследования для разработки основных технических средств, в том числе ЭВМ для проектируемых систем.

Когда он появился в п/я 24 в 1958 г. там работали два кандидата наук. К концу 70-х годов их было уже 120 и 16 сотрудников получили ученую степень доктора наук! Он вырастил целую плеяду главных конструкторов (Тука, Стефанович, Хаскин и др.). Для главного инженера института д.т.н. Виктора Юрьевича Лапия и главного конструктора семейства компьютеров "Карат" к.т.н. Вилена Николаевича Плотникова он был подлинным учителем, определившим их судьбу.

И.В. Кудрявцев как никто умел подбирать и воспитывать своих помощников. При решении системных вопросов, связанных с математическим обеспечением систем, он опирался на В.Ю. Лапия, ставшего из молодого специалиста главным инженером института и В.Н. Плотникова, главного конструктора семейства специализированных ЭВМ, используемых в системах.

Они словно были призваны дополнять друг друга: без Плотникова не появились бы высоконадежные (ничуть не хуже лучших западных!) ЭВМ, без Лапия - теория обработки радиолокационной информации, использованная при составлении программ для ЭВМ, а без стальной воли, огромной энергии, удивительной технической интуиции, огромной организационной работы Кудрявцева все осталось бы только на бумаге. И это не было случайностью. Отличительной чертой Кудрявцева была ставка на молодость. Он и сам был достаточно молод - приехал в Киев тридцатишестилетним. Его основные помощники были на десять-пятнадцать лет моложе. До сих пор они хранят память о нем, как о своем замечательном учителе.

Высокому руководству его прямота, принципиальность и настойчивость нравились далеко не всегда. Но в итоге, когда оно видело, что Кудрявцев все-таки прав, наступало примирение и росло уважение к этому далеко незаурядному человеку. Наверно, именно благодаря этой черте характера Кудрявцев добился столь многого в стремительном развитии института, тематике исследований, материальном обеспечении, в признании киевского "Кванта" наряду с московскими и ленинградскими НИИ одной из ведущих организаций в области создания компьютеризованных корабельных радиоэлектронных систем.

Он очень гордился этим, очень ценил ведущих специалистов "Кванта", подчеркивал мировой уровень результатов их исследований и сумел привить всему коллективу чувство ответственности за все, что делается в "Кванте".

Незадолго перед смертью Кудрявцев собрал главных конструкторов, пригласил Лапия:

- До каких пор будем работать на создание оружия для уничтожения людей, давайте подумаем, чем можно помочь человеку! - и заложил в институте направление медицинской электроники. Появились лазерные ножи, устройство для дробления камней в почках и другие. Частыми гостями в институте стали медики - академики Кавецкий, Коломиец и другие.

Это было как бы его завещание - думать о каждом человеке, облегчать его жизнь. Заботясь о людях, он не жалел себя и все годы работал на пределе своих сил. В этом был его единственный недостаток. А может быть еще одно прекрасное качество?

**Главный конструктор семейства компьютеров "Карат"**

Кто-то из наблюдательных людей отметил, что каждая из первых ЭВМ в чем-то напоминала своего создателя. Действительно, разрабатывая почти 150 лет назад свою первую в мире механическую аналитическую машину с программным управлением Чарльз Беббидж, требовавший высочайшей точности во всем, даже в поэзии, а не только при вычислениях, использовал в ней регистры и счетчики по 50 десятичных разрядов в каждом! Такой разрядности машинных слов не имеет до сих пор ни одна ЭВМ!

Конрад Цузе в 1941 году создал первую в мире релейную вычислительную машину с использованием двоичной системы счисления и плавающей запятой. Впоследствии он стал художником и посвятил этой профессии большую часть своей жизни. Увлечение рисованием, зародившееся с детства, сказалось и на внешнем облике машины - она сконструирована по всем правилам современного дизайна несмотря на то, что собиралась и монтировалась вручную, в основном самим Цузе.

ЭВМ, сделанная под руководством Дж. фон Неймана, получила название МАНИАК. Ее создатель был причастен к созданию атомной бомбы и понимал страшные последствия тех расчетов, которые выполнялись на машине.

Алан Тьюринг - гениальный математик - оставил в наследство "машину Тьюринга", гипотетическое устройство, способное по заранее составленной программе выполнить любой алгоритм, имеющий решение.

Сергей Алексеевич Лебедев основоположник отечественной вычислительной техники, живший и работавший по принципу одного из героев Джека Лондона "время не ждет!", стремившийся использовать каждую секунду с максимальной пользой, разрабатывал исключительно супер-ЭВМ - машины с максимальной производительностью. За двадцать лет под его руководством было разработано 15 супер-ЭВМ. И каждая следующая - новое слово в вычислительной технике, более совершенная, более производительная.

Виктор Михайлович Глушков, человек, несомненно, очень талантливый, был одним из первых, кто старался повысить "интеллект" ЭВМ за счет включения в машину схемных и программных средств искусственного интеллекта.

Этот перечень можно было бы продолжить, но мы добавим к нему лишь одну фамилию: Вилен Николаевич Плотников - самобытный художник и фотограф, знаток и любитель литературы, театра, музыки. Разработанное в "Кванте" под его руководством семейство встраиваемых ЭВМ "Карат" - первое в Советском Союзе, получившее наиболее широкое использование в радиоэлектронных системах военно-морского флота, имеет тоже характерную черту, отражающую особенность жизненных взглядов и деятельности главного конструктора - надежность.

Важнейший показатель совершенства ЭВМ - наработка на один отказ составляла для первых "Каратов" более 2 000 часов (почти 100 дней), а для последующих модификаций свыше 10 000 часов (почти 5 лет!). В начале 70-х годов эти цифры казались фантастическими. Но именно такая надежность была нужна для ЭВМ, устанавливаемых на судах надводного и подводного флота, работающих в условиях высокой влажности, значительных перепадов температуры, весовой перегрузки. "Караты" выдержали экзамены - многие образцы проработали на кораблях по 10-15 лет не имея ни одного отказа или сбоя!

За эти годы заводами Украины и России было выпущено около 2 000 машин! Они были использованы в системах шестидесяти типов.

Вилен Николаевич получил полное признание как главный конструктор "Каратов" не только в институте, но и у своих столичных соперников и в Министерстве судостроения СССР. Появились также два ордена Трудового Красного Знамени и Государственная премия Украины.

Своей задачей он считал создание ЭВМ, отвечающей всем требованиям, предъявляемым к машинам военного назначения. Кроме высокой надежности "Караты" имели много оригинальных технических решений, по ряду из них Плотников был первооткрывателем. Машины подобного назначения в это время появились лишь в Великобритании и США. Но о них, кроме названия, ничего не было известно.

В течение 1971-1972 гг. на основании Постановления ЦК КПСС и СМ СССР в соответствии с утвержденным заместителями министра и главкома ВМС техническим заданием в "Кванте" была в полном объеме выполнена разработка ЭВМ "Карат", изготовлены и испытаны два его опытных образца.

ЭВМ предназначалась для использования (на нижнем уровне) в различных системах обработки информации, управления и контроля, размещаемых на надводных и подводных судах Военно-морского флота, которые отличались объемом обрабатываемой информации. Были разработаны три модификации "Карата", различные по емкости памяти и массо-габаритным характеристикам. Все модификации машины имели одинаковую систему команд, быстродействие, разрядность, внешние связи и построены на однотипных взаимозаменяемых блоках. Машина была выполнена как конструктивно законченное изделие, предназначенное для самостоятельной поставки. Эксплуатация ее осуществлялась только в составе системы после установки в приборный шкаф с необходимым комплектом узлов сопряжения с остальными приборами и размещения в постоянной памяти (путем прошивки) рабочих программ.

В 1972 г., кроме двух образцов для испытаний, опытный завод института изготовил и поставил предприятиям-потребителям еще 6 образцов машины для разрабатываемых у них радиоэлектронных систем. Эти образцы были изготовлены по документации главного конструктора до проведения каких-либо испытаний. Незначительные доработки аппаратуры ЭВМ выполнялись оперативно, прямо в цехах, хотя изменений было не много.

Еще до изготовления образцов потребителям отправлялись необходимые сведения об ЭВМ "Карат": описание, технические характеристики, рекомендации по проектированию устройств сопряжения, инструкция по программированию и др. По первому требованию им оказывалась помощь консультациями, изготовлением стендов для наладки и др.

Поставка образцов ЭВМ и материалов по ее применению до завершения не только государственных, но даже предварительных (заводских) испытаний, на что рискнул Кудрявцев, была беспрецедентным случаем в практике министерства, она намного сократила сроки создания систем. Количество запросов на поставку машин и информацию о них быстро увеличивалось. При этом возрастала и тревога руководства Минсудпрома, которое приняло решение о широком применении ЭВМ "Карат" в системах военно-морского флота. Отсюда и большое количество штатных и специальных комиссий по проверке технических характеристик и состояния разработки по ЭВМ "Карат". В течение 1971-1972 гг. было семь таких комиссий. Каждая требовала подготовки материалов, отвечающих на самые каверзные вопросы, отнимала много времени и нервной энергии.

Последней в 1972 г. в институте работала стендовая комиссия по проведению заводских испытаний. Представители всех заинтересованных предприятий отрасли во главе с главным конструктором первого вычислительного прибора на подводной лодке, лауреатом Ленинской премии О.А.Белявцевым два месяца проверяли образцы ЭВМ, документацию и средства автоматизации программирования. Стендовая комиссия сделала много замечаний, из которых большинство носило "перестраховочный" характер и не требовало доработки. Общий вывод: ОКР выполнена в соответствии с требованиями ТЗ, документацию и образцы можно предъявлять на Госиспытания.

После этого у заказчика и у промышленности больше не было по отношению к ЭВМ "Карат" никаких претензий!

В 1974 г. были успешно проведены контрольные испытания, составлен акт с рекомендацией: внедрить в серийное производство и поставлять с приемкой заказчика необходимое количество образцов ЭВМ.

В КНИИРЭ в это время разрабатывались дополнительные средства "поддержки" ЭВМ: унифицированные узлы для компоновки устройств сопряжения машины в системах различного назначения, стенды для автоматизированного контроля узлов и блоков ЭВМ в ремонтных подразделениях заказчика, ремонтный ЗИП, учебно-технические плакаты и эксплуатационная документация на ЭВМ "Карат".

Практически не прекращались работы по совершенствованию технологии изготовления ЭВМ и входящих в нее комплектующих элементов.

В 1974 г. первые 20 образцов для установки в системы изготовил опытный завод КНИИРЭ, претензий со стороны потребителей к их надежности не было.

С 1975 г. к серийному изготовлению ЭВМ "Карат" подключился Киевский завод "Буревестник". Его директор В.И. Майко хорошо знал не только новое изделие, но и многих разработчиков машины, так как в начале 60-х работал в отделе вычислительной техники п/я 24. До 1980 г. было поставлено уже почти 500 образцов ЭВМ.

В ноябре 1976 г. приказом министра обороны ЭВМ "Карат" была принята на снабжение.

Создание малогабаритной и надежной вычислительной машины, имеющей достаточно высокие функциональные параметры, коренным образом изменило ситуацию в морском приборостроении. Отныне разработчики любой системы могли использовать для решения задач программный метод, установив в систему одну или несколько машин. Никаких проблем с получением образцов ЭВМ, с программированием задач и с "прошивкой" узлов постоянной памяти по своим программам у потребителей не было. Отказы машины стали большой редкостью. Например, в навигационных системах образцы ЭВМ работали на объектах по 20 тыс. часов без единого отказа, что в несколько раз превышало требования ТЗ.

Машина была применена более, чем в 60 системах и комплексах, разработанных предприятиями четырех министерств (наибольшее число систем приходилось, конечно, на Минсудпром).

В простых системах могла использоваться ЭВМ в минимальной модификации, а на самых крупных современных судах с несколькими системами на борту можно было встретить 15 и больше ЭВМ типа "Карат" в максимальном варианте.

Руководство КНИИРЭ стремилось внедрить машину в системы гражданского назначения. По заказу Морфлота была разработана система "Бриз" для автоматизации судовождения крупнотоннажных судов (танкеров "Кубань", "Победа" и др.). Система "Бриз-1609-УДС" была установлена в Ильичевском морском порту для управления движением судов, предотвращения столкновений и радиолокационного контроля за движением судов в северо-западной части Черного моря.

ЭВМ "Карат" была использована в системе "Аккорд", разработанной совместно с Институтом электросварки им.Е.О.Патона НАН Украины для решения задачи раскроя листов стали на судостроительных заводах.

"Квант" завоевал высокий авторитет в области разработки встроенных, высоконадежных, унифицированных ЭВМ, предназначенных для эксплуатации в особо сложных условиях.

Плотников продолжал работать главным конструктором.

В начале 80-х была завершена модернизация унифицированной ЭВМ с целью повышения быстродействия при решении задач в составе гидроакустических и других систем ("Карат-КМ"). К изготовлению машин подключился еще один крупный приборостроительный завод в Ульяновске.

Стали использоваться новые конструктивы и элементная база. Запоминающие устройства на БИС полностью вытеснили накопители на магнитных элементах. Была разработана модификация "Карат-КМ-Е" на секционных микропроцессорных БИС. Для обработки информации от РЛС с фазированными антенными решетками была разработана модификация "Карата" с быстродействием 2,5 млн. операций в секунду.

Развивалась и расширялась кросс-система автоматизации программирования и отладки, применялись все более современные инструментальные ЭВМ. Программисты при отладке программ для "Карата" могли работать на обычной персональной ЭВМ, подключенной к центральному комплексу.

Одноплатные ЭВМ на 16 разрядных стандартных микропроцессорах, разработанные в секторе Плотникова, стали применяться в ряде систем гражданского назначения. Но в сложных системах они не заменяли, а лишь дополняли высокопроизводительные ЭВМ "Карат". Появились новые идеи, казалось, возникли перспективы дальнейшего развития семейства "Карат", но этого не случилось. Работы постоянно сворачивались, обстановка в институте не радовала. А лучшие годы, наполненные активным творческим трудом, остались позади.

Кроме семейства ЭВМ "Карат", в "Кванте были разработаны многочисленные устройства первичной обработки информации, клавишные ЭВМ для навигационных расчетов и различные спецпроцессоры, получившие применение во многих корабельных радиоэлектронных системах.

**Разработка ЭВМ - коллективный труд**

О работе коллектива лаборатории рассказывает Вилен Николаевич: "Когда началась разработка унифицированной ЭВМ "Карат", в отделе вычислительной техники была создана лаборатория, в основном из молодых специалистов. В разное время в ней работали от 30 до 45 человек.

Признанным лидером лаборатории стал В.И. Долгов. Талантливый разработчик схем цифровых устройств, "чемпион" по количеству разработанных устройств - его часто привлекали для проектирования самых различных устройств и приборов. В.И. Долгов стал уникальным специалистом - схемщиком. Имеет много печатных трудов, орденоносец, работает до сих пор на том же месте.

Г.Е. Гай - почти 30 лет был начальником отдела вычислительной техники, в котором я работал. Придя в 1962 г. с завода "Коммунист", одновременно с работой учился новой технике, старался вникнуть в любую проблему. Хорошо знал производство и пользовался большим авторитетом. Имеет печатные труды, лауреат Госпремии СССР.

Б.С. Севериновский - начальник сектора запоминающих устройств: магнитных ОЗУ и ПЗУ, полупроводниковых ОЗУ и ПЗУ на магнитном барабане, на тонких магнитных пленках.

А.А. Евстратенко - участвовал в разработке всех модификаций "Карата", не избегал никаких работ, был заместителем главного конструктора. После ухода Гая стал начальником отдела.

В.П. Донцов - был ведущим по вертолетному варианту ЭВМ "Карат", первым изучил и применил микропроцессоры, впоследствии перешел в другой НИИ и успешно занимался созданием систем с применением ЭВМ.

В.С. Берковец - сначала занимался выпуском документации, разработкой автоматизированных пультов контроля, затем много работал с заводами, где выпускался "Карат", был заместителем главного конструктора.

И.Д. Смирнов - много лет работал над созданием элементов, был ведущим на предприятии по многокристальным микросхемам "Вардува", а когда стали применять импортные микросхемы с небольшим коллективом стал разрабатывать микро-ЭВМ.

В разработке первых модификаций ЭВМ "Карат" принимали участие также А.Ф. Соколенко, С.Н. Карый, В.Н. Шевченко, В.Д. Цололо, З.Ш. Глухой, В.П. Донцов, Н.М. Павленко, П.Г. Куницкий, И.А. Апасова, Ю.В. Казнин, Л.Е. Долгова, Т.М. Жеглова, И.М. Бойко, Л.М. Круглик, М.И. Колесниченко, Ю.Г. Пехов.

Основными разработчиками унифицированных узлов сопряжения были сотрудники отдела: к.т.н. О.А. Воробьев, В.П. Хельвас, Л.Н. Еремеева.

Руководителями разработки кросс-систем автоматизации программирования, отладки и выпуска документации (САПОД) для всех модификаций ЭВМ "Карат" в разное время были С.И. Довгаль, Б.М. Каравашкин и М.М. Мучник.

**Трудовой подвиг "Кванта" сохранит история**

Созданный в послевоенные годы самоотверженным трудом многих коллективов военно-морской флот Советского Союза, оснащенный совершенным радиоэлектронным оборудованием стал холодным душем для многих горячих голов за рубежом. Наряду с разработанной в те же годы системой противоракетной обороны, его создание способствовало признанию наступившего паритета в области вооружения между СССР и США, что в итоге послужило основным стимулом начавшегося процесса разоружения.

Вклад ученых, инженеров, рабочих "Кванта" в эту беспримерную эпопею создания флота трудно переоценить. В истории развития науки и техники Украины память об этом подвиге сохранится навсегда.

Характеристики корабельных компьютеров США и семейства компьютеров "Карат"

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Год выпуска | Разрядность | Быстродействие, млн оп/сек | Память, К слов | Потребляемая мощность, Вт | Объем, дм2 | Наработка на отказ, час | Технический ресурс, час | Элементная база |
| UYK-44 | 1983 | 16 | 0,9 | 32 | 900 | 122 | 2000 | - | БИС |
| UYK-43 | 1983 | 32 | 1,1 | 1024 | 2500 | 280 | 2500 | - | БИС |
| Карат1 | 1973 | 24 | 0,15 | 32 | - | - | 2000 | 25000 | БИС |
| Карат4 | 1987 | 24 | 2,0 | 512 | - | - | 5000 | 50000 | БИС |

В целом вычислительная техника военного назначения, разработанная в КНИИРЭ, была вполне сопоставима с американской.