

## РАЗРАБОТКА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В ЗЕЛЕНОГРАДЕ ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРЫ И МИКРОЭВМ

Б.Малашевич  
mbm@angstrom.ru

22 сентября 2004 года исполнилось бы 75 лет Давлету Исламовичу Юдицкому. Он был одним из пионеров отечественной вычислительной техники, основателем научной школы в Зеленограде, человеком, усилиям которого создан ряд супер-, мини- и микроЭВМ, первые отечественные микропроцессорные комплекты, системы на основе вычислительных комплексов. Д.И.Юдицкий относится к той категории талантливых инженеров и руководителей, идеи и техника которых переживают их создателей.

Очередная статья цикла "Разработка вычислительной техники в Зеленограде"\* рассказывает о создании первых отечественных микропроцессоров и микроЭВМ, а также об уничтожении создавшего их предприятия – Специального вычислительного центра, возглавляемого Д.И.Юдицким. Примечательно, что техника, разработанная свыше четверти века назад этим предприятием, продолжает эксплуатироваться и сегодня, а микропроцессоры серии К587 и поныне производит завод "Ангстрем".

### МИКРОПРОЦЕССОРЫ

В начале семидесятых годов родился новый класс продукции – микропроцессоры (МП). К созданию отечественных МП первым в стране приступил Специальный вычислительный центр (СВЦ). Для их разработки в 1973 г. Д.И.Юдицкий выделил в СВЦ лабораторию во главе с В.Л.Дшхуняном, сотрудниками которой в основном были молодые разработчики ИС. Задача стояла новая, многое пришлось изучать самим, многое узнать от старших коллег. Д.И.Юдицкий вникал во все тонкости возникающих проблем, подсказывал пути их решения. Вспоминает П.Р.Машевич: "Часто Давлет Исламович задавал неожиданные для нас вопросы, особенно по системным функциям процессора, вскрывающие новые проблемы, о которых мы иногда и не подозревали". Так планомерно, но необычайно быстро, молодые инженеры становились лучшими в стране разработчиками микропроцессоров.

Когда пути построения МП стали проясняться, была открыта НИР "Юз-1", ее активными исполнителями были В.Л.Дшхунян (Главный конструктор – ГК), В.В.Теленков, П.Р.Машевич, Ю.И.Борщенко, В.Р.Науменков, И.А.Бурмистров, С.С.Коваленко, Я.Н.Кобринский, А.Р.Тизенберг, П.А.Кемарский и Ю.Г.Бобошко и др. Вскоре было

\* Начало см.: Малашевич Б. Разработка вычислительной техники в Зеленограде – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2004, №2, с.72–76 и №4, с. 74–78.

принято главное решение: "На основе анализа первых зарубежных МП и лучших ЭВМ разработать универсальный комплект микропроцессорных БИС (МПК) с архитектурой открытого типа, позволяющей строить на нем разнообразные ЭВМ. Повторять зарубежные образцы бессмысленно". Д.И.Юдицкий и его соратники были убежденными противниками "передира" – так в народе называли повторение зарубежных изделий.

Надо сказать, что вирус "передира" так глубоко инфицировал экономику страны, что иногда приводил к конфузам. Например, в 1982 году фирма Intel широко разрекламировала свой первый 32-разрядный МП iAPX432. Это был хит года, многие требовали его срочного повторения в СССР. Госкомитет по науке и технике образовал специальную комиссию, вопрос рассматривался в ЦК КПСС и СМ СССР. От провала спасла бюрократия (бывает и так): решение о повторении принять не успели – проект iAPX432 у фирмы Intel рухнул в небытие.

Вот как В.Л.Дшхунян сейчас оценивает принятый в СВЦ подход: "Решение не было традиционным. Мы интерпретировали задачу, ориентируясь не на воспроизведение американского аналога, а исходя из собственных представлений о том, каким должен быть процессор для применения в народнохозяйственном комплексе и в оборонной промышленности. Надо прямо сказать: мы несколько опередили и то время, и ту идею, которая была положена в основу микропроцессора компании Intel". В рамках НИР "Юз-1" разрабатывались и МП БИС, и средства для их создания. Фактически были заложены основы САПР БИС.

Когда идеология создания МПК была определена, проработаны архитектура и схемотехника БИС, наступил момент подключения топологов, технологов и других специалистов предприятий НЦ. Для этого в 1974 году в СВЦ сформировалась рабочая группа под председательством главного инженера НЦ А.А.Васенкова и открылась комплексная ОКР "Микропроцессор" (ГК А.А.Васенков). В группу, как соисполнители ОКР, входили специалисты СВЦ, НИИ ТТ, НИИ МЭ, НИИ ТМ и Дирекция НЦ (ДНЦ).

У коллектива В.Л.Дшхуняна были серьезные конкуренты – как внутри СВЦ, так и вне его. Внешним конкурентом выступила группа разработчиков бортовых цифровых ЭВМ (БЦВМ) под руководством О.П.Горохова из ленинградского ПО "Электроавтоматика". Они разделили свою БЭВМ на блоки, каждый из которых предлагали выполнить в виде БИС. МПК получился сугубо специальным, а большинством БИС – практически нереализуемыми. В НИИ ТТ была проведена конкурсная защита проектов Дшхуняна и Горохова, продемонстрировавшая очевидное преимущество МПК СВЦ.

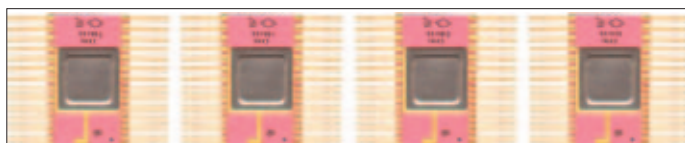
Помимо коллектива В.Л.Дшхуняна в самом СВЦ над МПК работала и лаборатория А.И.Коекина (Г.И.Софинский, В.С.Мищенко, Ю.Л.Отрохов и др.). Она подготовила проект 8-разрядного однокристалльного синхронного МП с сокращенной системой команд. Пред-

ложение было рассмотрено на НТС СВЦ и отклонено как не соответствующее утвердившейся в НЦ идеологии универсальности МП. СВЦ специализировался на разработке ЭВМ и систем, а потому нуждался (как и известные к тому времени потенциальные потребители МП) в универсальном МПК для них. А лаборатория А.И.Коекина предлагала МП иного класса, позже развившегося в однокристалльные микроконтроллеры, которыми в МЭП занимались ЛНПО "Светлана" и ПО "Кристалл".

Вслед за СВЦ к созданию МП приступили и другие ведущие предприятия МЭП, но это уже другие истории.

### ПЕРВЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ МПК СЕРИИ 587

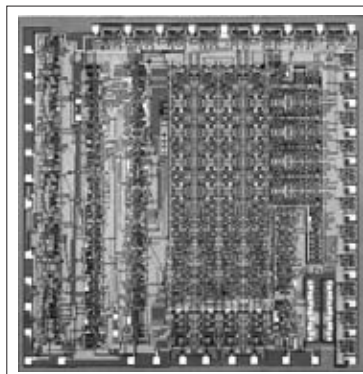
Работы по созданию первого МПК в рамках ОКР "Микропроцессор" на основе КМОП-технологии выполнялись кооперацией предприятий НЦ. Разработка архитектуры, схемотехники и т.п. производилась в СВЦ, а конструктивно-технологическая разработка – в НИИ ТТ и НИИ МЭ. Но вскоре работы по КМОП-технологии в НИИ МЭ были прекращены, и разработку их БИС передали в НИИ ТТ. В окончательном варианте МПК серии К587 выглядел следующим образом (рис. 1):



**Рис. 1. Серия К587 – первый отечественный микропроцессорный комплект БИС**

БИС АУ К587ИК2 – 4-разрядная секция арифметического устройства для ЭВМ с разрядностью данных, кратной 4 бит (рис.2);

БИС АР К587ИК3 – 8-разрядная секция арифметического сопроцессора для ЭВМ с разрядностью данных, кратной 8 бит, аппаратно выполняющего операции умножения, деления и др.;



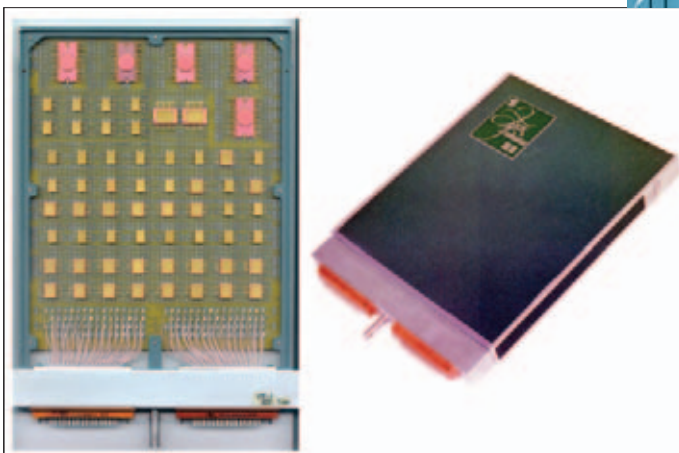
**Рис.2. Топология К587ИК2 – БИС АУ**

БИС ОИ, К587ИК1 – 8-разрядная секция обмена информацией для построения блоков внутреннего и внешнего обмена;

БИС УП, К587РП1 – секция управляющей памяти для построения блоков микропрограммного управления ЭВМ.

Этот первый в стране МПК оказался очень удачным. Он получил широкое распространение, до сих пор применяется во многих системах, особенно в военной технике, и выпускается "Ангстремом".

В целом результаты НИР "Юз-1" были положены в основу четырех МПК, разработанных СВЦ и его преемником совместно с микросхемными фирмами, и реализованы на основных тогда технологиях. Так, на основе высокопороговой (9 В) КМОП-технологии выпускалась серия К587 (СВЦ, НИИ ТТ и "Ангстрем"), на базе низкороговой (5 В) КМОП-технологии – серия К588 (СВЦ, НИИ ТТ и НПО "Интеграл"), ТТЛШ – серия К1802 (СВЦ, НИИ ТТ, НИИ МЭ и "Микрон"), пМОП – серия К1883, в ГДР – У-83 (СВЦ, НИИ ТТ и предприятие ГДР "Роботрон"). Все эти серии представляли собой секционированные МПК с однотипной архитектурой открытого типа, позволяющей строить на них разнообразные микроЭВМ и системы.



**Рис.3. Первая отечественная одноплатая микроЭВМ "Электроника НЦ-01"**

### МикроЭВМ

Одновременно с микропроцессорами в СВЦ шла разработка микроЭВМ на основе МПК. Были изучены лучшие из малых ЭВМ. От каждой взяты ценные идеи, дополнены собственными и гармонично интегрированы в единой архитектуре. Для автоматизации проектирования и отладки ЭВМ и их ПО создавались САПР на БЭСМ-6 и ЕС ЭВМ.

Сначала, для проверки МПК серии К587 в реальных условиях и получения первого опыта работы с ним, была разработана и изготовлена в двух экземплярах первая в стране одноплатая 16-разрядная микроЭВМ "Электроника НЦ-01" (рис.3). Она произвела фурор на выставке "Связь-75". Затем на ее основе была создана микроЭВМ "Электроника НЦ-02", уже для практического применения (рис.4). Это была 16-разрядная двухплатая ЭВМ в компактном корпусе. Она имела ОЗУ емкостью 512 16-разрядных слов и программируемый интерфейс ввода/вывода. Быстродействие – 250 000 оп./с, потребляемая мощность 15 ВА, масса – 5 кг, габариты – 240x420x60 мм. Всего СВЦ и заводом "Ангстрем" было изготовлено 40 НЦ-02. Они применялись для управления входным контролем ИЭТ, роботами и автоматами разварки микросхем.

Появление микроЭВМ резко обострило проблему периферийных устройств. Информация для НЦ-01 и НЦ-02 готовилась на больших ЭВМ и выдавалась ими в виде перфолент или перфокарт. Считывать их микроЭВМ было нечем. Придумали предельно упрощенные считывающие устройства с ручной протяжкой перфокарт и перфолент. Ими и пользовались. С выводом на печать было еще сложнее. Принтеры в нынешнем понимании во всем мире только появлялись, и СВЦ уже имел экспериментальный действующий образец своего струйного принтера (тема "Ювелир", ГК В.С. Бутузов).



**Рис.4. МикроЭВМ "Электроника НЦ-02" и плата ее процессора**

### СЕМЕЙСТВО микроЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА НЦ"

Накопленный на НЦ-01 и НЦ-02 опыт позволил разработать архитектуру и принципы построения ряда совместимых микроЭВМ с возрастающей вычислительной мощностью – "Электроника НЦ-03Т", НЦ-04Т и НЦ-05Т. В процессе работ над этими микроЭВМ зародился новый вид сотрудничества с разработчиками БЦВМ из других министерств. В ходе переговоров с разработчиками БЦВМ из ЛНПО "Ленинец" – Р.Ю.Багдонасом и В.И.Кошечкиным – родилась идея параллельной совместной разработки наземного и бортового вариантов микроЭВМ. Они должны быть строго идентичны, кроме конструктивного исполнения, соответствующего специфике применения. Базовый вариант ЭВМ, предназначенный для наземных систем, разрабатывал и поставлял СВЦ, бортовой вариант возлагался на "Ленинец". Идею одобрило руководство НЦ и ЛНПО, и началась совместная работа, позже переросшая в программу "Интеграция". Такая схема сотрудничества прижилась, по ней работали с многими другими разработчиками бортовых систем. Она даже пережила СВЦ и развивалась под руководством главного инженера НПО НЦ А.А. Васенкова.

Базовые модели строились по модульному принципу на основе единой "Магистральной НЦ", являющейся расширением магистральной "Общей шины" (ОШ) СМ ЭВМ – советского аналога шины Unibus мини-ЭВМ PDP-11 фирмы DEC. В отличие от однопроцессорной ОШ/Unibus, "Магистраль НЦ" обеспечивала возможность построения многопроцессорных (до 4 МП) систем, сохраняя совместимость с периферийными устройствами СМ ЭВМ и ЭВМ с ОШ, производимых в Воронеже (НПО "Электроника") .

"Электроника НЦ-03Т" (рис.5) представляла собой младшую, базовую модель ряда микроЭВМ, и к ее разработке приступили в первую очередь. В 1975–1976 годы в СВЦ была выполнена НИР "Электроника НЦ03Т" (ГК Д.И. Юдицкий) и выпущена партия из пяти ЭВМ. В мае 1976 года началась ОКР "Электроника НЦ-03Т" (ГК Ю.Е. Чичерин) по разработке ЭВМ и ее освоению в серийном производстве на заводе "Логика". Завершена она была уже в НИИ ТТ и на "Ангстрем".



Рис.5. МикроЭВМ "Электроника НЦ-03Т"

НЦ-03Т имела разрядность 16 бит, быстродействие 100 тыс. оп./с, число команд – 190, потребляемая мощность 50 Вт, габариты – 483x360x221 мм, масса – 28 кг. Состав модулей микроЭВМ: процессор; ОЗУ – 4К байт; контроллеры пишущей машинки Консул-260, ленточных перфоратора ПЛ-150 и фотосчитывателя FS-1501, символьного дисплея VT-340, магнитного диска "Изот-1370"; программируемый контроллер на 32 входа и 32 выхода. ПО НЦ-03Т включало перфоленточную и дисковую ОС, библиотеку стандартных программ, кросс-систему программирования на БЭСМ-6 и ЕС ЭВМ, ассемблер, редактор текста, системы отладки и контроля. Ее блок с внешними размерами, соответствующими стандарту КАМАК, позволял разместить встроенный пульт управления, блок питания и 18 дополнительных модулей. Для расширения подключались дополнительные блоки.

НЦ-03Т была первой отечественной микроЭВМ, построенной на отечественном же МП и серийно выпускаемой промышленностью. За период с 1976 по 1981 годы заводами "Логика" и "Ангстрем" было выпущено 960 комплектов НЦ-03Т – для тех времен объем весьма солидный. Они нашли широкое применение в системах управления станками с ЧПУ, технологическими процессами, измерительным и

контрольно-испытательным оборудованием, в качестве программируемых контроллеров, терминалов в вычислительных комплексах и т.п.

К разработке микроЭВМ "Электроника НЦ-04Т" (ГК Н.М.Воробьев) на основе МПК серии К587 СВЦ приступил в начале 1976 г. в рамках темы "Микропроцессор-6Ю". Однако ликвидация СВЦ прервала разработку НЦ-04Т на начальном этапе, она была продолжена и завершена в НИИ ТТ. МикроЭВМ "Электроника НЦ-05Т" (ГК М.Д.Корнев) задумывалась как старшая модель ряда НЦ и должна была обладать существенно более высокой производительностью, не достижимой тогда на основе КМОП БИС. Для нее планировалось создание совместно с НИИ МЭ микропроцессорного комплекта БИС на основе технологии ТТЛШ. Но сначала в СВЦ в 1976 г. приступили к предварительной проработке архитектуры и структуры микроЭВМ и МПК. Эта работа была прервана реорганизацией и позже возобновлена в НИИ ТТ.

Важной вехой в истории отечественных МП стал Научно-технический семинар "Микропроцессоры", подготовленный общими усилиями ДНЦ, СВЦ и НИИ ТТ. Он прошел при большом стечении специалистов со всей страны 24 – 26 сентября 1975 г. в пионерском лагере НИИ ТТ "Гайдаровец". Открыл семинар первый заместитель министра В.Г.Колесников, с докладами выступили А.А.Васенков, Д.И.Юдицкий, Ю.Е.Чичерин, В.М.Гусаков, В.О.Филипенко, В.Л.Дшхунян, Ю.М.Петров, Н.М.Воробьев, В.А.Савельичев, В.Н.Лукашев, В.Г.Сиренко, В.А.Меркулов, Е.М.Зверев, Л.М.Попель, Ю.Н.Борщенко, Ю.Г.Бобошко, Я.Н.Кобринский. В своих сообщениях потребители поделились первым опытом применения МПК. Семинар для многих оказался откровением: впервые потребители получили полную информацию об отечественных микропроцессорах, микроЭВМ и перспективах их развития.

### КАТАСТРОФА

К середине 1976 года СВЦ получил новый импульс развития. В прошлом остался период затяжного кризиса, связанный с неостребованностью работ по суперЭВМ. Опытное производство СВЦ приказом Министра от 26 апреля 1976 г. было преобразовано в завод "Логика" при СВЦ, а 8 июня его директором и главным инженером были назначены Н.Н.Антипов и В.А.Шахнов. В Пскове уже выпускалась мини-ЭВМ "Электроника НЦ-1". Завершались разработки ЦКС "Юрюзань" для МГА и КВС "Связь-1" для МПСС. Активно велись работы по созданию БИС МПК и микроЭВМ. В МЭП было принято решение о передаче СВЦ здания, строившегося в то время в Москве на Сиреневом бульваре. Персонал предприятия, численность которого приближалась к 1700 человек, с уверенностью смотрел в будущее. Катастрофа, как это часто бывает, разразилась внезапно.

Вспоминает главный инженер СВЦ В.С.Бутузов: "В первых числах июля 1976 г. в середине дня я возвратился из Москвы и сразу же был вызван к Д.И. Юдицкому. Зайдя в кабинет, я увидел там все руководство СВЦ и начальников подразделений. Все подавленно молчали. Взглянув на меня, Давлет Исламович коротко сказал: "Нас нет". После паузы обратился ко всем присутствовавшим: "Всем быть на местах и заниматься устройством людей. Самим уходить последними, когда будут устроены все ваши люди". Что же произошло?

7 июля 1976 г. министр А.И.Шокин подписал Приказ №168 "Об образовании НПО "Научный центр". В соответствии с ним предприятия Научного центра были выведены из подчинения непомерно разросшегося 2 ГУ МЭП и на их основе, с добавлением ряда предприятий в разных городах страны, было образовано Научно-производственное объединение "Научный центр" (НПО НЦ) с правами Главного управления МЭП. Всего в составе НПО НЦ оказалось 8 НИИ, 7 ОКБ,



9 опытных заводов, 8 серийных заводов, 4 филиала заводов, Центральная автобаза НЦ. Генеральным директором НПО НЦ был назначен директор НИИ МВ А.Ю. Малинин, первым заместителем (зам. по науке – главный инженер) – главный инженер НЦ А.А.Васенков.

Образование такого мощного НПО весьма положительно сказалось на дальнейшем развитии отечественной микроэлектроники. Но, как говорится, "лес рубят – щепки летят". Роль щепки в данном случае выпала СВЦ. 29 июня 1976 г. министр А.И.Шокин подписывает приказ №336. В нем не было ни преамбулы, ни обоснований, лишь две с половиной строчки: "Преобразовать Специализированный вычислительный центр и дирекцию Научного центра в Специальное конструкторское бюро (СКБ) "Научный центр". Всего одно невинное слово "преобразовать" решило судьбу уникального коллектива.

Далее генеральный директор нового НПО НЦ А.Ю.Малинин, естественно, с одобрения руководства МЭП, издает два своих приказа – №420 от 16.07.76 г. и №454 от 6.08.76 г., фактически ликвидирующие СВЦ и завод "Логика". Все обеспечивающие их структуры (плановые, координирующие, снабжение, вычислительный центр и т.п.) оказались в СКБ НЦ (404 человека), а разработчики и производственные участки – в НИИ ТТ и на "Ангстреме" (1253 человека). Многие не согласились с предложенными назначениями и устроили свою жизнь по-своему. СВЦ исчез полностью, завод "Логика" остался только на бумаге. Памятником этим событиям является уже фактически другой завод "Логика", в другом здании, выпускающий чистые газы и жидкости для полупроводникового производства и удивляющий непосвященных полным несоответствием названия и продукции.

Сплоченный коллектив единомышленников, обладавший высочайшим в отрасли интеллектуальным потенциалом в области вычислительной техники и систем управления, был разорван на части, деморализован. Фактически был разрушен уникальный научно-производственный комплекс (высокоинтеллектуальный институт и прекрасно оснащенный завод), имевший крупные научные и проектные заделы, внедренные и реализуемые проекты. Вместе с ним были утеряны (попросту выброшены) не воспринятые в НИИ ТТ многие его научно-технические достижения и заделы по перспективным направлениям развития вычислительной техники. Ряд из них впоследствии принесли успех другим фирмам, и их вскоре пришлось заново возрождать в МЭПе. В частности:

- практически полностью потеряны мощнейшие и уникальнейшие научные и практические заделы в области создания модулярных ЭВМ, превосходящие все, что было сделано в этой области в мире. Вся имевшаяся документация уничтожена;
- утрачены наработки и опыт создания высоконадежных, отказоустойчивых систем, что впоследствии резко сказалось на качестве микроЭВМ, ДВК, станков с ЧПУ и других изделий;
- потеряны наработки в области первых в стране ОЗУ и ППЗУ на интегральных (не полупроводниковых) носителях информации, технология производства которых еще не была доведена до промышленного уровня. За рубежом ОЗУ на ЦМП еще многие годы применялись благодаря явным преимуществам перед полупроводниковыми в отношении энергонезависимости и радиационной стойкости;
- потеряны богатый опыт в создании телекоммуникационных и иных систем на базе "детского конструктора": НЦ-1, ЦКС "Юрюзань" и КВС "Связь-1". Вскоре аналогичные работы пришлось возродить в НИИ ТТ;
- выброшен серьезный задел по созданию струйного печатающего устройства. Через несколько лет МЭП был вынужден организовать разработку ("передир") принтеров в Смоленске (матричный), в Ереване (термопечатающий) и в Москве (струйный). Сей-

час струйные принтеры – самые массовые цветные принтеры в мире;

- безвозвратно потеряны (повторить не удалось) удачный задел в области ВЗУ на компакт-кассетах, разработанного для НЦ-1. А как такого ВЗУ не хватало первым бытовым и школьным ЭВМ!
- оказались утраченными огромные наработки по развитию технологии многослойных печатных плат;
- пропали результаты комплекса работ в области сжатия информации. Тогда это было новое направление, теперь его используют повсеместно;
- был потерян глубокий научный задел по созданию высокопроизводительных ЭВМ. Но вскоре такие ЭВМ потребовались для САПР БИС, и работы были возрождены в НИИ "Дельта" с приходом туда коллектива В.А. Мельникова из ИТМ и ВТ.

Это далеко не полный список потерянных ценных научных и практических наработок СВЦ.

### КОМУ МЕШАЛ СВЦ?

На первый взгляд, директивная ликвидация столь успешного, обеспеченного заказами и перспективой предприятия, как СВЦ, необъяснима. Однако всякое действие имеет свою логику, свои, зачастую скрытые, причины. Были они и в данном случае.

Не малую роль сыграла позиция генерального директора НПО НЦ А.Ю.Малинина. Вспоминает А.А.Васенков: *"Во главе НПО, по мнению Андрея Юрьевича, должно было стоять предприятие со статусом головного НИИ. Его коллектив должен заниматься общей стратегией развития НПО и обеспечением ее реализации. Проводить свои разработки оно не может, так как это оторвет его силы от основной задачи, а в случае неудачи подорвет авторитет головного предприятия"*. Создавать головной НИИ сложно и долго, ибо требуются постановления ЦК КПСС и СМ СССР. Но в Зеленограде уже было предприятие, наделенное статусом головного НИИ с подходящим направлением деятельности (автоматизация управления, координация и т.п.) – СВЦ. Его и использовало руководство МЭП, решив при этом ряд других проблем.

Традиционная тематика СВЦ (высокопроизводительные ЭВМ) лежала вне сферы интересов МЭП того периода. Если бы проекты суперЭВМ 5Э53 и 41–50 завершились производством, – был бы повод для особой гордости МЭП (утерли нос МРП!). Но этого не произошло. А в МЭП потребности в таких ЭВМ тогда не ощущалось, необходимость мощных САПР еще не стала очевидной.

Другое направление СВЦ – мини-ЭВМ и мини-системы – не вызвало интереса у руководства МЭП, эта ниша уже была занята воронежским НПО "Электроника". В то время как в Зеленограде был разрушен уникальный НИИ с действующим заводом, создающий соот-

ветствующие мировому уровню ЭВМ, в НПО "Электроника" под руководством первого заместителя министра МЭП В.Г. Колесникова (ранее генерального директора НПО "Электроника") происходил противоположный процесс. В Воронеже образовали новый завод "Процессор" для производства мини- и микроЭВМ и ОКБ при нем. Правда, выше "передира" зарубежных моделей эти предприятия так и не поднялись. Позже на развалинах СВЦ и "Логик" подобная структура была заново воссоздана и в Зеленограде (НИИ НЦ и завод "Квант"), но достичь уровня утраченного интеллектуального потенциала так и не удалось.

Сыграл свою роль и тот факт, что главные разработки СВЦ выполнял в интересах "посторонних" заказчиков, с планированием серийного производства в других ведомствах. Это приводило и к срыву работ, и к прохладному отношению к ним со стороны руководства "родного" МЭП. СВЦ вел множество разработок различных систем автоматизированного управления в интересах Зеленограда, НЦ и предприятий МЭП, но они, как правило, в СВЦ рассматривались в качестве второстепенных. А какой руководитель будет дорожить коллективом, работающим, в основном, "на чужого дядю"?

Кроме того, к началу создания микропроцессоров НИИ ТТ оказался совершенно не готов: у него полностью отсутствовали специалисты по архитектуре, системотехнике, схемотехнике подобных устройств и системные программисты. На первых порах он использовал потенциал СВЦ, но долго так продолжаться не могло. К этому моменту "Ангстрем" начал выпуск микрокалькуляторов. Их производство требовало новых технологий, нового оборудования, новых специалистов. Все это было на "Логике". Наиболее легким для руководства решением представлялось использовать уже готовые структуры СВЦ. Что и было сделано, несмотря на то, что основная часть СВЦ была совершенно не нужна НИИ ТТ: одни подразделения были ликвидированы сразу, от других избавились позже. Характерно воспоминание Н.Н. Антипова: "При переводе в НИИ ТТ я был назначен на должность зам. Главного инженера, но никаких задач, несмотря на мои многократные обращения, мне поставлено не было. В это время "Ангстрем" выпускал один из первых микрокалькуляторов. Его печатная плата была разведена вручную, непрофессионально, без соблюдения норм и правил. Каждая плата изготавливалась отдельно. Я организовал переработку платы в соответствии со всеми технологическими нормами, на одной технологической плате было размещено 16 плат калькулятора, разделяемых после их окончательного изготовления. Результат показал директору Э.Е. Иванову. Никакой реакции. Прodelал еще несколько инициативных работ. Также никакой реакции. Я понял, что "Ангстрему" мои услуги не нужны. Готовность, с которой было подписано мое заявление о переходе на другое предприятие, подтвердила правильность этого вывода". Таким образом, "Ангстрем" избавился от одного из крупнейших в Зеленограде специалистов в организации разработок и производства военной аппаратуры, прошедшего огромную школу в ЗЭМЗ и СВЦ. Подобное отношение побудило многих из еще оставшихся специалистов покинуть предприятие. Потеря высокого интеллекта оказалась невосполнимой и сказывалась на протяжении всех последующих лет.

Однако, по общему мнению бывших СВЦ-шников, самая важная и решающая причина ликвидации СВЦ заключалась в том, что Д.И. Юдицкий – человек высокоэрудированный, высококультурный, самостоятельный, прямолинейный, с острым чувством юмора и неспособный на интриги – был очень неудобен руководству. Свое мнение он формулировал независимо и не всегда лицемерно. А поступал так, как считал правильным в конкретной ситуации. Вспоминает Н.Н. Антипов: "Первый заместитель министра В.Г. Ко-

лесников остро ревновал Д.И. Юдицкого к министру. Александр Иванович высоко ценил Давлета Исламовича как специалиста, и когда требовалось подготовить какие-либо документы по вычислительной технике, поручал это ему, часто предоставляя для работы свою личную комнату. В.Г. Колесников, претендовавший на роль крупнейшего специалиста по вычислительной технике в МЭП, но таковым не являвшийся, обычно назойливо пытался вмешаться, чего, естественно, не терпел Давлет Исламович. Однажды он даже грубо, как говорится, "послал" Колесникова".

А вот воспоминания А.В. Пивоварова, генерального директора НЦ до середины 1976 г.: "Весной 1976 г. в моем кабинете собрались А.И. Шокин, А.А. Васенков, Д.И. Юдицкий. Александр Иванович расспрашивал Юдицкого о ходе работ по вычислительной технике, вникая в мелкие подробности. Это продолжалось довольно долго и Юдицкий, всплыв, в грубой форме прервал министра, заявив примерно следующее: "Что Вы лезете не в свое дело! Вы министр и занимайтесь своим делом. А я разработчик и такие мелочи мое дело". А.И. Шокин был глубоко оскорблен таким поведением".

Не всякий начальник стерпит такого подчиненного, и руководство МЭП, в конце концов, не стерпело. Беспокоящий зуб удалили, разворотив здоровую челюсть.

До середины сентября Д.И. Юдицкий оставался директором ликвидируемого СВЦ, а затем был назначен заместителем директора НИИ ТТ по научной работе (вычислительная техника). Но проработал он там около двух месяцев, пока не трудоустроились бывшие его подчиненные и не был сдан в опытную эксплуатацию ЦКС "Юрюзань" в Пулково. Он считал своим долгом завершить эти два дела, но не считал для себя возможным сверх того задерживаться на навязанном ему месте и присутствовать при погроме дела своей жизни.

Вот как вспоминает о том периоде М.М. Хохлов: "Тогда нам было тяжело. Очень тяжело. Мы многое не понимали. Было такое ощущение, что какой-то злодей подстрелил нас на лету. Начался разброд и шатание. Давлету Исламовичу было еще тяжелее. Он слег в больницу. Мне кажется, что тогда мы все вместе и каждый в отдельности предали его. Мы не должны были идти в НИИ ТТ. Нам казалось, что сохранив тематику, мы сохраним коллектив. На самом деле мы потеряли и тематику, и коллектив. Таким образом, мы сами, своими поступками помогли разрушить наше общее с ним дело".

В ноябре 1976 г. Д.И. Юдицкий переходит в НИИ МП на должность зам. директора по научной работе. Но ненадолго. Как вспоминает В.С. Бутузов: "Зам. министра В.Г. Колесников подписал приказ по МЭП, ликвидирующий должность Д.И. Юдицкого в НИИ МП. Давлету Исламовичу пришлось окончательно покинуть и Зеленоград, и МЭП".

Судьбе было угодно, чтобы Д.И. Юдицкий закончил свой жизненный путь, работая в НИИ ВК (институт М.А. Карцева) в должности заместителя генерального директора. Он скоропостижно скончался от инфаркта 23 мая 1983 г., находясь в командировке на противоракетном полигоне "А" в Приозерске. Было ему всего 53 года. Давлета Исламовича Юдицкого не стало, но заложенная им школа и поныне играет важную роль в научной жизни Зеленограда и за его пределами. Бывшие соратники с теплом вспоминают своего лидера, а годы, проведенные в созданном им коллективе, – как лучшие годы своей жизни.

## ИТОГ

Сейчас, по прошествии многих лет, иногда приходится слышать: "СВЦ, Юдицкий? Так ведь они ничего не сделали, поэтому их и разо-



гнали". Из этих слов верно только слово "разогнали". Именно разогнали. А что касается сделанного, обратимся к фактам.

**Проекты, успешно завершённые СВЦ и внедрённые:**

- проект ЭВМ "Алмаз", победивший на жестком конкурсе аналогичные проекты гигантов вычислительной техники тех времен – С.А.Лебедева (ИТМ и ВТ) и М.А.Карцева (ИНЭУМ);
- единая вычислительная сеть Научного центра, введенная в эксплуатацию в 1972 г. и проработавшая до полного износа;
- мини-ЭВМ "Электроника НЦ-1" и ряд периферийных устройств к ней, освоенные и длительно выпускавшиеся в Пскове;
- ЦКС "Юрюзань", первый комплект которого около 20 лет успешно работал в аэропорту "Пулково";
- проект КВС "Связь-1", успешно завершённый и освоенный в производстве, выпускался в течение многих лет;
- АСУ ГХ (городского хозяйства) ряд лет эксплуатировалась в Зеленограде;
- АСУ "Выборы" – первая в стране, также ряд лет эксплуатировалась в Зеленограде;
- две подсистемы АСУ завода "Хромотрон", проработавшей многие годы и бывшей предметом гордости министра;
- архитектура первых отечественных микропроцессоров и микроЭВМ "Электроника НЦ", широко внедрённая;
- первый в стране МПК серии 587, до сих пор выпускаемый заводом "Ангстрем";
- первая в стране микроЭВМ "Электроника НЦ-02", применялась в системах НИИ ТМ и НИИ ТОП;
- проект АСНИ "Атомная адсорбция" на основе микроЭВМ "Электроника НЦ-03Т", получивший медаль ВДНХ, и др.

**Проекты, успешно завершённые, но не внедрённые по причинам, не связанным с их качеством:**

- проект ЭВМ "5953". Начало серийного производства в ЗЭМЗ (Загорск). Остановлено в связи с прекращением работ над второй очередью системы ПРО "А-35";
- эскизный проект ЭВМ "41-50". Принят госкомиссией с высокой оценкой, пал жертвой межведомственной конкуренции;
- эскизный проект системы "САПР самолетов". Успешно завершён, Минавиапром отказался от финансирования.

**Проекты, начатые в СВЦ и продолженные в НИИ ТТ:**

- проекты по созданию микропроцессорных комплектов БИС;
  - проекты по созданию ряда базовых моделей микроЭВМ.
- Из неудач можно вспомнить лишь разработку конструктивно-технологической базы для табличной реализации СОК в ЭВМ четвертого поколения. Как видим, итог не так уж и плох – не многие из отечественных фирм могли тогда похвастаться аналогичными результатами.

---

На этом мы заканчиваем описание первого этапа развития вычислительной техники в Зеленограде, этапа СВЦ, этапа его основателя и лидера Д.И.Юдицкого. СВЦ и его завод "Логика" прекратили существование, но коллектив остался. Он был обезглавлен, обескровлен, деморализован, расчленен, потерял много ведущих специалистов, значительную часть перспективной тематики, но сформированный в СВЦ дух творчества и сплоченности сохранился. О дальнейшей судьбе и делах этого коллектива – в следующих публикациях. ○