**Развитие микроэлектроники**

Микроэлектроника в Украине развивалась как часть микроэлектронной отрасли бывшего Советского Союза. В 60-х — начале 70-х годов в Киеве был создан и успешно работал мощный центр микроэлектроники - научно-производственное объединение (НПО) "Кристалл" с филиалами в других городах Украины. О масштабе выполненной за восемь лет работы — развертывание научных исследований, создание материальной базы, подбор кадров — убедительно свидетельствуют такие цифры: построено 148 тыс. кв. м. площадей для размещения научно-исследовательских организаций и предприятий. Все лаборатории и заводы были полностью оснащены необходимой техникой. В начале 80-х годов в НПО "Кристалл" работало более 30 тыс. человек. Объединение в 70-е — 80-е годы разрабатывало и выпускало интегральные схемы (в том числе около 30 типов больших интегральных схем (БИС), клавишные ЭВМ, калькуляторы, микроконтроллеры, микроЭВМ и др. Украинская микроэлектроника обеспечила успешное развитие многих отраслей промышленности не только Украины, но и всего СССР. Ее использовали для создания цифровой радиоэлектронной аппаратуры самолетов, ракет, кораблей, а также для выпуска современной бытовой техники (радиоприемники, магнитофоны) и др. В 1974 г., например, одних калькуляторов было выпущено более 100 тысяч. НПО "Кристалл" стало головной организацией для стран Союза Экономической Взаимопомощи МОП — интегральным схемам — основному направлению развития БИС. В 70-х — начале 80-х годов его продукция лишь немного уступала аналогичной западной.

В конце 80-х годов из-за ошибочной научно-технической политики (волевое решение Министерства электронной промышленности СССР "советизировать" американскую технику, НПО "Кристалл" вынуждено было перейти на повторение достигнутого в Америке, что заранее обрекало его на отставание. Тем не менее, и в "советизации" первых американских микропроцессоров "Кристалл" сумел отличиться — разработанные в объединении и переданные в серийное производство 8-ми, а затем 16-разрядные микропроцессоры практически не отличались от зарубежных, что подтвердила проведенная в США экспертиза.

По заданию Министерства электронной промышленности в 1970 г. был создан первый в СССР и Европе микрокалькулятор на 4-х больших интегральных схемах со степенью интеграции до 500 транзисторов на кристалле. БИС изготовляли на опытном заводе НИИ "Микроприбор", сборку микрокалькуляторов производили в г. Светловодске, где находился филиал опытного завода.

В научно-производственном объединении "Кристалл" головной научной организацией был Научно-исследовательский институт "Микроприбор". В 1972 - 1973 гг. в "Микроприборе" была развернута система машинного проектирования на базе БЭСМ-6 и других ЭВМ, позволившая проектировать БИС с высокой степенью интеграции. Время разработки БИС сократилось до 50—70 дней. Для этого создали сложный комплекс программ, обеспечивающий процесс проектирования БИС. Сотни тысяч компонентов, которые они содержали, надо было соединить между собой в соответствии с функциональным назначением БИС и при этом не сделать ни единой ошибки.

Установка оборудования, подготовка и отладка программ потребовали напряженной трехсменной работы значительной части коллектива "Микроприбора" в течении нескольких месяцев.

Для выпуска новых БИС понадобилось разработать не только более совершенную систему проектирования, но и более прогрессивные технологические процессы, обеспечивающие степень интеграции свыше 100 тыс. транзисторов на кристалле и скорость переключения до десятков мегагерц. При этом приходилось начинать с "чистого листа" — использовать западный опыт не было возможности, публикации по этому вопросу в зарубежной печати только появились.

За короткое время были смонтированы современные "чистые" комнаты со сложным технологическим и измерительно-сборочным оборудованием, разработана и внедрена технология изготовления дешевых пластмассовых корпусов БИС и др.

В 1974 г. на Заводе полупроводниковых приборов НПО "Кристалл" был полностью освоен технологический процесс изготовления БИС и начато впервые в Украине, СССР и Европе массовое производство БИС.

"Кристалл" справился с этой не простой задачей. Организация непрерывного цикла работ — от проектирования до производства БИС — позволила сократить сроки создания новых БИС и средств микропроцессорной техники, повысить их качество, снизить стоимость.

В 1974 г. было выпущено 200 тыс. БИС, 100 тыс. калькуляторов, 200 тыс. клавишных ЭВМ.

Двенадцать лет становления промышленной микроэлектроники в Украине (1962 - 1974) связаны, в первую очередь, с именем Станислава Алексеевича Моралева. Он родился в 1929 г. в Молотовске Кировской области. После окончания школы в 1947 г. поступил на радиофакультет Киевского политехнического института. Работал на киевском "Арсенале" инженером-конструктором по разработке фотоэкспонометров. Здесь С.А. Моралев познакомился с известным ученым В.Е. Лашкаревым, исследования которого оказались весьма полезными при разработке полупроводникового фотоэкспонометра. Так судьба свела его с человеком, воплощению главного научного результата которого в реальные средства микроэлектроники он отдал лучшие годы своей жизни. В 1962 г. он становится директором скромного КБ-3, и через четыре года превращает его в мощный институт НИИ "Микроприбор". В 1970 г. появилось научно-промышленное объединение НПО "Кристалл". НИИ "Микроприбор" стал головной организацией объединения. На плечи С.А. Моралева, генерального директора НПО "Кристалл", легла огромная ответственность — выбор научного направления, формирование коллектива сотрудников, координация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с последующей передачей результатов в крупносерийное производство.

Ближайшим помощником Станислав Алексеевича в те годы был Константин Михайлович Кролевец (1932—1986), заместитель директора, научный руководитель работ, выполняемых в "Микроприборе", а затем — в "Кристалле". Он окончил инженерно-физический факультет Киевского политехнического института. Под руководством и при личном участии Константина Михайловича за двадцать лет были выполнены исследования, связанные с разработкой и производством БИС, созданы принципы построения средств микроэлектроники, реализован технологический комплекс для выпуска микропроцессорных БИС для аппаратуры народнохозяйственного и специального назначения. В последние годы своей деятельности он занимался разработкой так называемых комплиментарных БИС — одним из самых перспективных направлений развития микроэлектронной техники.

Руководителем работ по созданию многих БИС, в том числе БИС К1810 – 16-разрядного микропроцессора, аналога американского Intel X86, был Альфред Витольдович Кобылинский.

В 1962 г. А.В. Кобылинский окончил Киевский политехнический институт, в 1969 г. пришел в НИИ "Микроприбор". Он внес большой вклад в разработку теоретических вопросов создания микропроцессорных средств вычислительной техники, в организацию их серийного производства. По этой тематике Альфред Витольдович получил 8 авторских свидетельств. За разработку и применение микропроцессорной техники Президиум АН УССР в 1983 г. присудил А.В. Кобылинскому премию им. С.А. Лебедева.

Фанатически преданный работе, он отдавал ей все свои силы, игнорируя проблемы со здоровьем. А оно было серьезно подорвано: ему довелось участвовать в испытаниях первой атомной бомбы, и это сказалось — постоянными мучительными болями в спине и суставах. Но всех поражали работоспособность, творческий заряд, мужество этого человека.

Под руководством А.В. Кобылинского были разработаны и внедрены в серийное производство 30 типов БИС восьмиразрядного микроконтроллера, высокопроизводительные 16 разрядные микропроцессорные комплекты и семейство однокристальных ЭВМ. Они стали первыми в отечественной микроэлектронике.

Главным конструктором полупроводниковых запоминающих устройств в НИИ "Микроприбор" был Владимир Павлович Сидоренко — известный ученый в области твердотельной электроники. Под его руководством и при личном участии сформировалось научно-техническое направление энергонезависимых запоминающих устройств. В.П. Сидоренко получил 74 авторских свидетельства на изобретения и 6 патентов иностранных государств (США, ФРГ, Великобритании и др.).

Значительный вклад в развитие НИИ "Микроприбор", а затем — "Кристалла" внес д.т.н., профессор Владимир Петрович Белевский. Его талант и труд способствовали созданию вакуумного оборудования и тонкопленочной технологии, цеха и целых предприятий по выпуску интегральных схем в Киеве, Зеленограде, Ивано-Франковске, Виннице, Светловодске. Выполненные под его руководством конструкторско-технологические разработки внедрялись на предприятиях Украины, России, Беларуссии, а также в Венгрии. В.П. Белевский — автор 273 научных трудов и изобретений, в 1981—1988 гг. он был главным технологом Министерства электронной промышленности СССР.

Для окончательного перехода на новые технологии и оборудование понадобились большие капиталовложения, которых у "Кристалла" не было. Это привело к тому, что в начале 90-х годов ХХ-го века разработки и продукция объединения уже отставали от мирового уровня. Распад СССР и длительный экономический кризис в Украине лишили "Кристалл" рынков сбыта своей продукции, необходимой финансовой поддержки государства.

С конца 90-х годов начинается постепенное возрождение компьютерной промышленности и микроэлектронных технологий в Украине. Начали выпускаться персональные компьютеры на закупленной элементной базе, налаживаются микроэлектронные технологии, восстанавливаются связи с заказчиками продукции как в Украине, так и за рубежом.