УДК 621(099)

Р. А. Лашевский

ИСТОРИЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ СССР МОИМИ ГЛАЗАМИ

Приводится краткое изложение важного периода развития микроэлектроники в Советском Союзе. И роль в нем выдающихся специалистов Ф. Г. Староса и И. В. Берга, которые были руководителями Специального конструкторского бюро в Ленинграде и приняли активное участие в становлении центра микроэлектроники в Зеленограде. Успешное развитие советской микроэлектроники, начавшееся в 60–70-е годы XX века, замедлилось в 90-х из-за нерешенных проблем промышленной технологии высокого уровня.

Микроэлектроника, Специальное конструкторское бюро, Ф. Г. Старос, И. В. Берг

Микроэлектроника – область науки и техники, направленная на создание интегральных микросхем (микрочипов), являющихся главными элементами вычислительных устройств. Основные характеристики микросхем – количество транзисторов на полупроводниковом кристалле (степень интеграции) и быстродействие микросхем определяются минимальными размерами элементов, а это, в свою очередь, – уровнем технологии. Чем совершеннее технология, тем меньше размеры элементов и тем больше транзисторов размещается в микросхеме.

Надежность и стоимость микросхем также связаны с конструкцией элементов и качеством технологии. Если первые микросхемы, разрабатывавшиеся в начале шестидесятых годов, имели минимальные размеры элементов порядка 20 микрон, то сегодня уже около 0,08 микрона, т. е. за 40 лет размеры элементов уменьшились более, чем в 200 раз, а, следовательно, количество транзисторов в микросхеме увеличилось в сорок тысяч раз!

Интересно, что развитие микроэлектроники до сих пор подчиняется закону Мура (Moor Law), по которому:

— каждые полтора года количество транзисторов в микросхеме удваивается;

— каждые три года удваивается стоимость заводов для производства микросхем.

Колыбелью советской микроэлектроники было Специальное конструкторское бюро (СКБ-2), где я проработал с 1956 до 1993 г. За эти годы название предприятия несколько раз менялось в результате слияний и размежеваний. Первое название – Опытно-конструкторское бюро – ОКБ п/я 444. Главным конструктором этой конторы (контора – так обычно мы называли наши «почтовые ящики») был Вениамин Иванович Смирнов.

ОКБ занималось разработкой радиолокационных станций для военных самолетов. Соответствующие органы доставили нам образцы американских станций. Меня направили в отдел, где проектировали трансформаторы для блоков питания станций. Начальником отдела был замечательный инженер – Анатолий Леонидович Харинский. Он был образцом инженера старой закалки, достойным называться «господин инженер». Это уже в наше время инженеров стало так много, что очарование высокого звания померкло. Харинский был лауреатом Сталинской премии. У него я и учился быть инженером.

Р. А. Лашевский

Через год работы мной был сделан доклад в Военной академии связи имени С. М. Буденного «Сердечники оптимальной геометрии для маломощных силовых трансформаторов». Доклад был напечатан в трудах академии, а предложенные размеры сердечников вскоре стали государственным стандартом. Чтобы добиться признания нашей разработки как стандарта, меня возили с докладом в Отдел промышленности ЦК КПСС! В докладе разъяснялось, что, если принять наше предложение, страна сэкономит 500 тонн красной меди в год. Предложение приняли. Вспоминается, какая охрана была в ЦК партии...

Во время работы над трансформаторами мы с Харинским придумали вставлять металлические охлаждающие ребра между галетками обмоток этих трансформаторов. Для оценки эффективности этой идеи вступили в контакт с кафедрой теплотехники Ленинградского института точной механики и оптики (ЛИТМО). В то время аспирантом этой кафедры был молодой человек из Киргизии Аскар Акаев, который позже стал президентом Киргизии. Совместно с ним мы опубликовали статью «Эффективность охлаждающих ребер в маломощных силовых трансформаторах».

Через несколько лет работы с Харинским, после образования Государственного комитета – в дальнейшем Министерства электронной промышленности, все наше КБ оказалось в НИИ радиоэлектроники, и я попал в отделение, которым руководили, как их тогда называли, «чехи» – Филипп Георгиевич Старос и Иозеф Вениаминович Берг. Об этих людях надо говорить особо.

Про Староса и Берга написано много и в России, и в США, но писать стали только теперь, когда Советский Союз рухнул. Это легендарные личности. На самом деле они были не чехами, а американцами, членами американской компартии, состоявшие в одной партгруппе с супругами Розенберг, казненными на электрическом стуле за передачу советской разведке секретов атомной бомбы. Моим начальникам пришлось бежать из Америки. Пути их оказались разными.

Берг и Старос. Ленинград. (Конец 60-х гг. XX в.)

Берг, предвосхищая развитие событий в условиях уже царившего маккартизма, решил покинуть США. После того, как за профсоюзную деятельность его уволили из «Вестерн Электрик», он, защитив степень магистра Колумбийского университета, уехал во Францию. За два года он побывал в разных странах, но, услышав о деле Розенбергов, обратился в советское посольство в Париже. Месяц его проверяли, затем кружным путем отправили в Москву.

У Староса после ареста Розенбергов взяли подписку о невыезде, но он получил официальное разрешение посетить больную сестру в Нью-Йорке. Вместо этого они с будущей женой, которую мы потом в СССР называли Анной Петровной, отправились в Мексику, а уже оттуда перебрались в Москву.

В гостинице «Москва» произошла встреча Староса и Берга с сотрудниками КГБ, после чего Никита Сергеевич Хрущев, тогдашний Генеральный секретарь ЦК КПСС, направил их работать в одну из военных лабораторий в Чехословакии, а через пару лет предложил переехать в СССР. Коммунистический лагерь тогда был един, и Хрущев в нем был главным начальником. В Союзе Старосу и Бергу была дана лаборатория на чердаке одного из ленинградских конструкторских бюро, а затем – целое отделение в НИИ радиоэлектроники. Так я попал на работу к этим замечательным людям.

Невозможно представить себе, что чувствовали эти замечательные и безусловно талантливые люди. Можно только предполагать. Будучи ровесниками (1917 и 1918 гг. рождения), вначале они, видимо, были убежденными коммунистами, т. к. в 30-е гг. Америка переживала Великую депрессию и была не столь совершенной страной, какой представляется теперь. Берг говорил мне: «Рафик, ты не представляешь, как это страшно – остаться без работы. У вас в СССР это невозможно». Это было так, но в остальном многие люди на Западе не представляли себе, что это за чудовище – Советский Союз, не понимали, какой ценой достигается отсутствие безработицы. Полная разнузданной пропаганды газета «Правда», в которой подлинной правды не было, и «железный занавес» делали свое дело.

Как выяснилось в конце концов, Старос был по национальности грек, а Берг – еврей. Мы долго не знали их подлинной истории. Правда, сомнения в том, что они чехи, у меня возникали. Помню открытое партийное собрание, на котором надо было присутствовать всем сотрудникам нашей конторы. Там нам сообщили: Берг – член Южно-Африканской компартии, Старос – член Канадской Партии Труда, и для принятия в члены КПСС Бергу была необходима рекомендация всего трудового коллектива. Староса же ЦК КПСС принял сразу. Когда читали материалы их биографий, я услышал, что по прибытии в СССР они были награждены орденами «Боевого Красного Знамени», «Боевого», а не «Трудового», и сразу по прибытии. Но такой орден дается только за боевые заслуги. За что же они его получили? Потом стало ясно: награды они получили за то, что были нашими разведчиками, и, видимо, удачливыми. Слово «шпион» произносить не хочется.

Чтобы лучше понять, как эти люди оказались членами компартии, приведу слова Збигнева Бжезинского об увлечении коммунизмом в США в 30-х гг. XX в.: «*Коммунистический феномен является исторической трагедией. Он был порожден нетерпеливым идеализмом, который восставал против существовавшей несправедливости и стремился*

к лучшему и более гуманному обществу, а пришел к массовым репрессиям. Он оптимистически отражал веру в силу разума, способного создать совершенное общество…и потому покорил самые яркие умы и самые идеалистические сердца, он же совершил самые худшие преступления этого и любого другого столетия».

Надо представить себе положение Берга и Староса, оказавшихся в СССР и воочию убедившихся в том, что такое советская власть. Видимо, их спасало только увлечение работой. А для работы этим талантливым специалистам вначале (при Хрущеве) были предоставлены исключительные возможности. Эта исключительность выражалась, например, в том, что они имели возможность брать на работу лиц еврейской национальности и продвигать их по службе. Хотя я и получал повышения, но начальником отдела не мог стать даже у них. Полагаю, что людей, привыкших к свободе, эти типично советские ограничения должны были угнетать. Добавьте к этому недоверие к ним как к иностранцам, которое они постоянно чувствовали. Представить трудно, как тщательно за ними следили. Например, если Старос заказывал билет в двухместное купе идущего в Москву поезда «Красная Стрела», то вторым пассажиром в купе обязательно был агент КГБ. Это недавно рассказывала жена Староса в одном из телевизионных интервью. Референт Староса, милая интеллигентная женщина, тоже оказалась агентом этой всепроникающей службы.

Один из наших знакомых, по редкому стечению обстоятельств, которые, тем не менее, случаются, жил в квартире как раз над квартирой Староса. Он рассказал, как однажды к ним пришли вместе с дворником люди, показали некие удостоверения и попросили на несколько часов покинуть квартиру. Надо полагать, в пол их квартиры, то есть в потолок квартиры Староса, были вмонтированы подслушивающие устройства.

Но вернемся к Старосу и Бергу, руководителям отделения, а затем и отдельного Ленинградского конструкторского бюро (ЛКБ). Вначале они еще плохо говорили по-русски. Первые слова Берга, обращенные ко мне: «Рафаил Аронович, до свидания, ой, простите, здравствуйте». Помню, что обычно во время совещания Старос под столом перебирал карточки со словами. Но в итоге и Берг, и Старос язык освоили. Любимая шутка Староса была: «Не руби суку, на которой сидишь». Не зная языка, такое не придумать.

Как-то в начале работы у Староса я, желая показать, что очень занят на работе, явился на совещание в белом халате. Старос прислал мне записочку: «На совещания ходить в халате неприлично». Он прислал записочку, а не сказал это громко. Вот такой такт. Дверь кабинета Староса закрывалась точно в ту минуту, на которую было назначено совещание. Сказать неправду можно было только один раз. После этого надо было искать другую работу.

И Берг, и Старос могли сесть на любое рабочее место и делать нашу работу не хуже нас. Я у них учился не только технике, но и стилю работы, отношению к подчиненным и многому другому. Думаю, что многолетняя работа с ними – это главный источник моего инженерного, научного и человеческого опыта.

Один день в неделю они проводили в Библиотеке академии наук, знакомясь с новостями техники.

Всеми этими «мелочами» они радикально отличались от обычных советских руководителей, карьера которых во многом определялась не только или не столько профессиональным мастерством, сколько доверием партии, связями и так далее. Еще наши руководители отличались от советских тем, что не было практически никаких границ в общении между ними и их

сотрудниками. Как-то раз после банкета по случаю сдачи Государственной комиссии моего любимого «Куба памяти» (о нем речь впереди) из ресторана мы приехали к нам домой. Старос готовил для всех яичницу, сидел в кухне на полу и ничем не отличался от остальных. Уважение сотрудников к таким необычным руководителям было беспредельным.

Интересно, что большинство основных разработчиков Старос и Берг вырастили из молодых специалистов. Как тут не вспомнить начальника отделения вычислительных машин Марка Гальперина, начальников отделов и лабораторий в этом отделении Гешу Жукова, Володю Кузнецова, Мишу Алексеевского, Эдика Никитина, Володю Хавкина, Юру Масленникова, ведущих инженеров Илью Евзовича, Леонида Блюмберга, Евгения Нусинова и других, каждый из которых внес неоценимый вклад в разработки ЛКБ. Некоторые из них перебрались в США и оказались не последними в ведущих электронных фирмах. Так, например, один из них стал ведущим специалистом в «Hewlett Packard», другой – членом ученого совета в фирме «Motorola».

Наша «контора» занимала первое место среди предприятий электронной промышленности. У нас начали делать первые в СССР интегральные микросхемы, у нас была разработана первая настольная вычислительная машина УМ-1 (хочешь, читай – управляющая машина, хочешь – ум, но электронный). Эта машина (ее народнохозяйственный вариант УМ1-НХ) была внедрена в серийное производство на Ленинградском электромеханическом заводе ЛЭМЗ и нашла широкое применение, в том числе для управления Белоярской атомной станцией. За эту машину коллективу разработчиков во главе со Старосом была присуждена Государственная премия СССР.

В нашей лаборатории разрабатывались запоминающие устройства на многоотверстных ферритовых пластинах. Мы называли их «Кубы памяти» (КУБ-1, КУБ-2, КУБ-3). Старосу и Бергу принадлежит идея сверлить ультразвуком за один прием все 256 отверстий в ферритовой пластине специальным инструментом, мы называли его «ерш».

В нашем КБ был создан первый советский микрокалькулятор С3-15.

Одной из самых значительных разработок старосовского КБ была бортовая вычислительная машина УМ-2, предназначенная для оснащения судов, самолетов, космических кораблей. В 1969 г. в Лиепае было сдано заказчику изделие «Узел», выполненное на основе этой ЭВМ. Это была система управления ракетной и торпедной стрельбой с подводных лодок. Все эти разработки были оригинальны и по своим характеристикам превосходили аналогичные зарубежные изделия.

Руководители партии и правительства посещали нас довольно часто. Старос находил точные слова для пропаганды своих идей. Это использовал Александр Иванович Шокин, председатель Государственного комитета по электронной технике (ГКЭТ), хорошо понимавший огромную роль микроэлектроники для развития экономики и обороны страны. Он пригласил Никиту Хрущева, которому нельзя было отказать в умении слушать, в наше КБ. Хорошо помню этот визит. В этот день, в мае 1962 года, предприятие наполнили люди в одинаковых серых костюмах, с холодными глазами. В каждом туалете дежурили такие ребята. В проходной, где охранник открывал турникет после проверки пропуска, этот турникет сняли – Никита Сергеевич был полным человеком. Какие-то люди предварительно рассмотрели все, что мы собирались демонстрировать. В числе плакатов был один, показывающий, как в результате наших работ снижается стоимость единицы, хранимой в запоминающих устройствах информации. Естественно, кривая на плакате была падающей:

чем дальше, тем стоимость ниже. «Этот плакат надо переделать, – сказали «проверяющие», – все должно расти, а у вас падает. Никита Сергеевич не любит, когда падает». Им с трудом объснили, что в этом случае чем меньше, тем лучше.

Никита Сергеевич радовался, как ребенок, когда ему вставили в ухо созданный на одном из предприятий ГКЭТ самый маленький в мире микроприемник «Эра». Потом показали, как мигают огоньки на передней панели нашей УМ-1, а также многое другое. Все это и привело к тому, что Хрущев согласился превратить строившийся под Москвой город-спутник Зеленоград, который должен был стать центром легкой промышленности, в «Центр микроэлектроники», и Старос был назначен заместителем руководителя этого центра, сохранив должность начальника нашего КБ. Никита Сергеевич со свойственной ему простотой, указав на сопровождавших его министров, сказал Старосу: «Если они не будут делать то, что вам надо, пишите мне».

Запомнилось посещение ЛКБ еще одним руководителем коммунистической партии и правительства. Это был член Политбюро Фрол Романович Козлов. Держа в руках «Куб памяти», услышав, что его емкость 128 16-разрядных чисел (почти в миллион раз меньше теперешних емкостей и, наверняка, в миллиард раз меньше, чем будет в недалеком будущем), он пророчески произнес: «Вот это коммунизма зримые черты». В те годы было очень важно видеть зримые черты этого невероятного будущего. Слава Богу, пророчество не сбылось.

Юмором отличалось высказывание академика Акселя Ивановича Берга, также посетившего ЛКБ. Он ведал в Академии наук радиоэлектроникой. Когда я сказал ему, что емкость нашего «Куба памяти» всего 128 машинных слов, он засмеялся: «Это здорово, ведь для того, чтобы писать передовые статьи «Правды», достаточно всего 800 слов».

Еще одно смешное воспоминание. Во время расцвета конторы Староса и Берга в «Литературной газете» была напечатана статья «Куб Памяти». Вследствие секретности имена Староса, Берга и других сотрудников были придуманы. Про меня там было сказано примерно следующее: «Ведущий инженер был молод и не возражал, чтобы его звали просто Рафа. После обмена рукопожатиями на ладони у меня остался миниатюрный «куб Памяти». Нет претензий к писателю, автору той статьи. Но мои друзья долго после этого звали меня «Просто Рафа».

Судьба Староса и Берга была тесно связана с судьбой Никиты Хрущева. Как-то раз они написали письмо Хрущеву и пожаловались, что министр электронной промышленности А. И. Шокин что-то делает не так, как они предлагали. Хрущев переслал это письмо Шокину для исполнения. А. И. Шокин положил его в сейф, но через короткое время, когда Никита Сергеевич был освобожден от занимаемой должности, достал его. В результате в 1972 году ЛКБ ввели в состав Объединения «Светлана», где генеральным директором был дважды Герой Социалистического Труда О. В. Филатов.

Помню, как руководство Объединения запретило подавать на Государственную премию СССР совместную разработку ЛКБ и одного предприятия в Свердловске, так как из двенадцати участников разработки было семь лиц еврейской национальности (и я в том числе). Такое было время.

Через некоторое время, уже в составе объединения «Светлана», нашу контору объединили с существовавшим там конструкторским бюро и вместо ЛКБ стали назвали ЛКТБ, что значит Ленинградское конструкторско-технологическое бюро. Директором ЛКТБ назначили Виктора Пантелеймоновича Цветова. Старос уехал на Дальний Восток, работать в Институте кибернетики Академии наук. Как рассказывают, кроме кибернетики, он зани-

мался и парусным спортом. Он понимал толк в этом деле. Помню его высказывание о чьем-то бесчестном поступке: «Это все равно, что во время парусной гонки поставить спинакер». Я-то, офицер флота в запасе, знал, что спинакер это дополнительный парус, который крепится между бушпритом и фок-мачтой.

В 1979 году Старос баллотировался в члены-корреспонденты Академии наук. Как точно написал наш бывший сотрудник Виктор Кукушкин в газете «Санкт-Петербургские Ведомости» от 20 июня 1997 года «… его избрание сразу в действительные члены сделало бы честь этой организации». Но как «меченый» он не стал даже членом-корреспондентом. Забаллотировали. Прямо в день выборов Старос умер от инфаркта в Москве: он ехал в машине с академиком Вороновым и, вероятно, узнал результаты голосования. Через день мы уже приехали в Москву на похороны. Цветов подписывал нам командировки. Через несколько лет Марк Гальперин, мой близкий друг, в свое время работавший начальником отделения ЛКТБ, перенес прах Староса в Петербург, на Новоохтинское кладбище. На могиле был установлен символ – «Куб памяти» из нержавеющей стали и выбито:

Филипп Старос –
– Альфред Сарант
1917–1979

Старос жил и работал в СССР под псевдонимом. Его подлинное имя – Альфред Сарант – мы узнали много позже.

Недавно мне позвонил Марк Гальперин и сказал, что куб из нержавейки с могилы украли. Такая теперь жизнь в России. Пришлось заказать новый, но уже из железобетона… Старос и Марк Гальперин, бывший заместителем главного конструктора, за разработку системы управления ракетной и торпедной стрельбой с подводных лодок занесены в Почетную книгу создателей Российского флота. Книга эта начинается с Петра I. Это истинная оценка их заслуг!

А подлинное имя Иозефа Вениаминовича Берга (мы называли его Иосифом Вениаминовичем) – Джоэл Барр. При Цветове Берг несколько лет работал начальником лаборатории перспективных исследований. Он очень хорошо видел будущее электроники. Когда мы сделали «Куб памяти», Берг стал уговаривать меня заняться разработкой электронных записных книжек, но тогда мне это казалось фантазией. Теперь такая книжка и электронный словарь, но разработанные в Америке, лежат у меня в портфеле. А на моей родине такие люди, как Старос и Берг, оказались не нужны. У нас людей отбирали по неким, одним коммунистам известным признакам, не имеющим отношения к настоящему делу.

Когда я оказался в Японии, мы переписывались с Бергом по электронной почте, его письма я бережно храню. Он создал «общество 150-летних» и принял меня в члены общества. Берг делал все, чтобы жить долго: например, всегда поднимался в свою квартиру на девятом этаже не пользуясь лифтом, пребывал только в хорошем настроении, любил женщин. Его увлечением была музыка. Раз в месяц у него в квартире устраивались музыкальные вечера, на которых выступали известные музыканты. Берг убрал стенку между комнатами, получился зал. Но как он сумел поднять концертный рояль на девятый этаж – не могу понять. На концерты собиралась интересная публика. В наш первый приезд из Японии в тогда еще Ленинград мы в последний раз побывали на таком вечере. Было трогательно. Берг возлежал на специальном, им изготовленном кресле, в позе, позволяющей полностью погрузиться в музыку. После концерта пили вино, разговаривали с друзьями.

Во время одной из последних встреч с Иосифом Вениаминовичем в Ленинграде в 1992 году мы вместе смотрели телевизионный фильм из серии «Совершенно секретно», вышедший в Москве. Такими фильмами нынешняя власть рассказывает, что делалось при коммунистах. В том фильме излагалась история Берга и Староса. Какой-то полковник КГБ рассказывал, как он вербовал Берга в Америке. Тут Берг воскликнул: «Он же обещал, что никто об этом не узнает!». Не надо иметь дело с полковниками КГБ…

В другом фильме этой рубрики американский ведущий говорит, обращаясь к Бергу: «You are a spy!». «No, I am not a spy!» – кричит Берг. Я не осуждаю Берга, просто хочу сказать, насколько непростой была жизнь в те годы.

Берг умер в 2001 году в Москве. Простудившись, он попал в больницу, где ему сделали инъекцию, которую нельзя было делать диабетикам. Но он о диабете не сказал, и из- за этой глупой случайности не дожил даже до восьмидесяти двух лет, не то что до ста пятидесяти.

При Цветове наша контора работала по инерции, от запуска, данного Старосом и Бергом. Уже после Староса, в 1979 году, на том предприятии, в какое превратилось ЛКБ, теми людьми, которые прошли школу Староса, была создана первая однокристальная 16-разрядная ЭВМ, по быстродействию, составу каналов ввода-вывода информации превосходившая зарубежные аналоги. В те же годы мы перешли к созданию полупроводниковых ЗУ, размещенных в микрочипе. Главной проблемой, ограничивающей количество отдельных ячеек в магнитных запоминающих устройствах или количество транзисторов в микрочипах, является проблема выхода годных. Микроэлектронные изделия проходят десятки и сотни отдельных операций в технологическом процессе. Несмотря на принимаемые меры по обеспечению чистоты процессов, а это одна из главных проблем микроэлектроники, невозможно избежать возникновения точечных дефектов. Именно эти дефекты, их количество на единицу поверхности микрочипа определяют выход годных, а значит, и максимально возможный уровень интеграции и степень миниатюризации. Нам удалось разработать такое запоминающее устройство, которое могло нормально работать даже при определенном числе дефектов. В этом подходе мы, вероятно, обогнали Западные фирмы и сделали эффективным производство наших запоминающих устройств.

Сегодня наследником идей Староса является конструкторско-технологическое бюро «Светлана-Микроэлектроника». В его рекламных проспектах указано, что основано оно в 1959 году. В КТБ выполнена работа, результаты которой позволяют в кратчайший срок разрабатывать заказные однокристальные микроконтроллеры со структурой и функциями, определяемыми заказчиками микросхемы. Этот результат достигнут благодаря применению метода фрагментно-модульного проектирования отказоустойчивых систем – идеи, родившейся еще при Старосе. Как много потеряла Россия, не использовав полностью талант Староса и Берга! Как далеко ушла бы наша микроэлектроника!

Теперь емкость запоминающих устройств в миллионы раз больше, чем в те годы, но основные идеи микроэлектроники – миниатюризация, интегрализация, отказоустойчивость, чистота производства – сохранились.

Развивающаяся микроэлектроника является технологической базой все более совершенных вычислительных устройств, уже находящихся на пути к созданию искусственного интеллекта.

В ближайшее время микроэлектроника уступит место нанотехнологии, микрометры уступят место нанометрам, размеры элементов уменьшатся в тысячу раз, и это будет новый шаг в будущее, новая индустриальная революция. Например, уже сегодня ведется разработка микропроцессора для мобильных телефонов с емкостью памяти до 30 Мбит, и это еще далеко не предел. Эта технология совместима с нынешними технологиями полупроводникового производства и с небольшими затратами может быть внедрена на действующих предприятиях. Трудно себе представить социальное и геополитическое воздействие нанотехнологии. Если уже сегодня в кармане у прохожего телефон и телевизор, то что же будет еще через несколько лет?

В заключение несколько слов об изменении отношений между Россией и США в области микроэлектроники и вычислительной техники. Если во времена холодной войны мы были врагами, то сегодня происходят совершенно невероятные ранее вещи. Так, например, компания Intel купила российскую компанию «Эльбрус МЦСТ». «Эльбрус» – название архитектуры вычислительных машин, родившейся в 70-е гг. в коллективе, возглавляемом профессором Бабаяном. Эти разработки всегда были впереди зарубежных, но реализация последних разработок потребовала очень высокого уровня технологии интегральных схем, который недоступен современной российской промышленности. Сам Бабаян называет переход под крыло Intel «хорошей, честной сделкой». Теперь интеллектуальный потенциал российских инженеров найдет применение. Совместное движение в одну сторону – положительное явление, часть процесса глобализации.

Вся рассказанная история – это только то, что происходило буквально на моих глазах и связано с удивительными людьми, с которыми мне довелось работать – Старосом и Бергом. Полное описание истории микроэлектроники можно прочитать в интересной книге «Министр невероятной промышленности СССР», написанной А. А. Шокиным, сыном министра Александра Ивановича Шокина, хотя там, как и в нескольких других публикациях, роль Староса и Берга несколько принижена. Поэтому мне и захотелось написать эту статью, чтобы рассказать о том, что я видел своими глазами.

2006 год. Бостон. США. Публикацию статьи подготовил профессор СПбГЭТУ О. Г. Вендик.

R. A. Lashevskiy

HISTORY OF THE USSR MICROELECTRONICS BY MY EYES

It is given a brief description of an important period of development of microelectronics in the Soviet Union. The crucial role in development of microelectronics have been played by outstanding specialists F.G. Staros and I.V. Berg, who carried out guidance of the Special Design Bureau in Leningrad and played an important role in the formation of the center of microelectronics in Zelenograd. The successful development of the soviet microelectronics, which began in the 60's 70's, has been slowed in the 90's because of the unsolved problems of a high level industrial technology.

Microelectronics, Special Design Bureau, F.G. Staros, I.V. Berg