

ВРЕМЯ ШОКИНА

Тезисы к истории отечественного электронного научного сообщества. Часть 2*

Транзистор – это не развитие, а отрицание техники электровакуумных приборов, рождение новой научной парадигмы. Однако особенность формирования "транзисторного" научного сообщества заключалась в том, что его возглавляли выходцы из дотранзисторной электроники. Эта проблема обозначилась, едва Шокин стал министром. И ее разрешение стало одним из вызовов руководителю формирующейся отрасли.

Два обстоятельства определяющим образом сказались на формировании электронного научного сообщества (ЭНС). С одной стороны, транзистор – это полное отрицание физико-технологических основ, сложившихся в электровакуумной технике, рождение принципиально новой научной парадигмы. В развитии электроники, имея в виду ее идейное наполнение, произошел разрыв непрерывности. Но в человеческом измерении никаких скачков не было и не могло быть – в нарождающейся промышленности и соответствующем научном сообществе неизбежно доминировали выходцы из дотранзисторной электроники. Это неизбежно повлекло проблемы восприятия нового, попытки применить "старые" подходы, потерю темпов развития и т.п. Заметим, что подобного противоречия не было при рождении атомной промышленности, которая создавалась почти с нуля и по преимуществу физиками.

ТРАНЗИСТОРНАЯ ЗОЛОТАЯ ЛИХОРАДКА

Первый институт полупроводниковых приборов НИИ-35 (будущий "Пульсар") был создан в соответствии с правительственным постановлением от 04.06.1953 по инициативе А.И.Берга, М.Г.Первухина, отчасти – А.Ф.Иоффе и Б.М. Вула, и на уровне исполнителя – А.В.Красилова. Так гласит легенда, основанная на многочисленных воспоминаниях. Суть же в том, что "не замечать" транзистор в 1952 году уже было попросту невозможно. Последней каплей, переполнившей чашу аргументов в его пользу, стал октябрьский 1952 года выпуск "Трудов института радиоинженеров", полностью посвященный оглушительным успехам транзистора. Удивительно, что кто-то все же был против, кто-то считал недостаточным создать ОКБ. Интересно, что могли видеть

* Начало см.: ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2009, №5, с.112–117.

Ю.Носов, д.т.н.

эти люди в электронике важнее транзистора? Начала революций часто не замечают, но ведь этой минуло уже пять лет.

Новому институту повезло, он захватил здание упраздненного "магнитного" СКБ-627 и его дееспособную инфраструктуру. Помог случай: СКБ опекал Берия, только что признанный врагом народа, и оно осталось без "крыши". Повезло и с кадрами: сюда сразу же перешла вся полупроводниковая группа из НИИ-160 с заделом по транзисторам (будущие С1, П1) и валом повалили дипломники спецфакультетов, созданных под атомный проект, который к тому времени уже перенасытился специалистами. Потянулись и недавние университетские выпускники – "инвалиды по 5 пункту", которые два-три года вынужденно учительствовали в школах Подмоскovie. Позднее здесь же оказалась и полупроводниковая лаборатория НИИ-108, но без Калашникова, ушедшего в Академию наук. Жаль конечно, но вряд ли он прижился бы в НИИ-35, не до профессоров было. Начальный аккорд задает тон всей симфонии, пульсаровцы первой волны – гордость нашей электроники. Здесь было много известных имен, а возглавляли институт в доперестроечную пору А.А.Маслов, А.Ф.Трутко, Ю.П.Докучаев.

Наш "транзисторный проект" засиделся на старте на два-три года, причина банальна: полупроводники были бесхозны и ведомственно и лично. Кого бы, задним числом, мемуаристы ни "назначали" тогдашним лидером-вожаком – Берга, Иоффе, Шокина, Красилова, – все будет натяжкой. Зато начало уподобилось горной лавине – отрасль еще до рождения стала "должником", те, кто раньше сомневался, оказались в числе самых требовательных заказчиков. Уже со второй половины 1950-х годов к радиолокации добавились связь, телевидение, вычислительная техника, системы управления... Наперегонки с воспроизведением достижений американцев устремилось славное российское изобретательство, такой бурной активности лет через десять уже не было, самой заметной из собственных новинок стали германиевые сплавно-диффузионные транзисторы. Преодолев рубеж 100 МГц, они окончательно посрамили скептиков – удивительно, что достигнуто это было всего лишь через три года после создания института, а еще через два началось их серийное производство.



Смелость города берет, но поспевать за десятками американских фирм одному НИИ было не под силу, настал черед министерских руководителей разруливать ситуацию. И, надо сказать, сработали они решительно и впопад. Еще во времена Министерства промышленности средств связи (МПСС) в 1951 году был создан НИИ-311 с ОКБ и опытным заводом для разработки и производства катодных узлов электровакуумных приборов, на предприятии начал формироваться уникальный коллектив технологов и материаловедов. Но в 1956 году НИИ-311 (будущий НИИ "Сапфир") в одночасье переориентировали на разработку диодов и тиристоров, переведя сюда детекторную и диодную лаборатории из НИИ-35. Новые директора Б.Н.Гуляев и Ю.С.Акимов действовали решительно и бескомпромиссно, постепенно подчинив новым задачам завод и ОКБ, а тех, кто прикипел к катодам, выдавили. (Часть из ушедших образовала новое катодное предприятие "Эмитрон", часть – влилась в создаваемый лазерный НИИ "Полюс"). Еще недавно полупроводники ходили в пасынках у электровакуумщиков, теперь ситуация стремительно и необратимо изменилась на прямо противоположную.

Транзисторный ажиотаж в равной степени распространился и на НИИ-311, номенклатурное разнообразие диодов оказалось даже значительнее, чем у транзисторов, институт захлебывался от обилия используемых материалов, технологий, корпусов. Это сказывалось на научной глубине проработки, общий технологический уровень заметно уступал пульсаровскому. Но оба коллектива были концептуально едины, к складывающемуся научному сообществу диодный НИИ-311 уверенно добавил и своих специалистов.

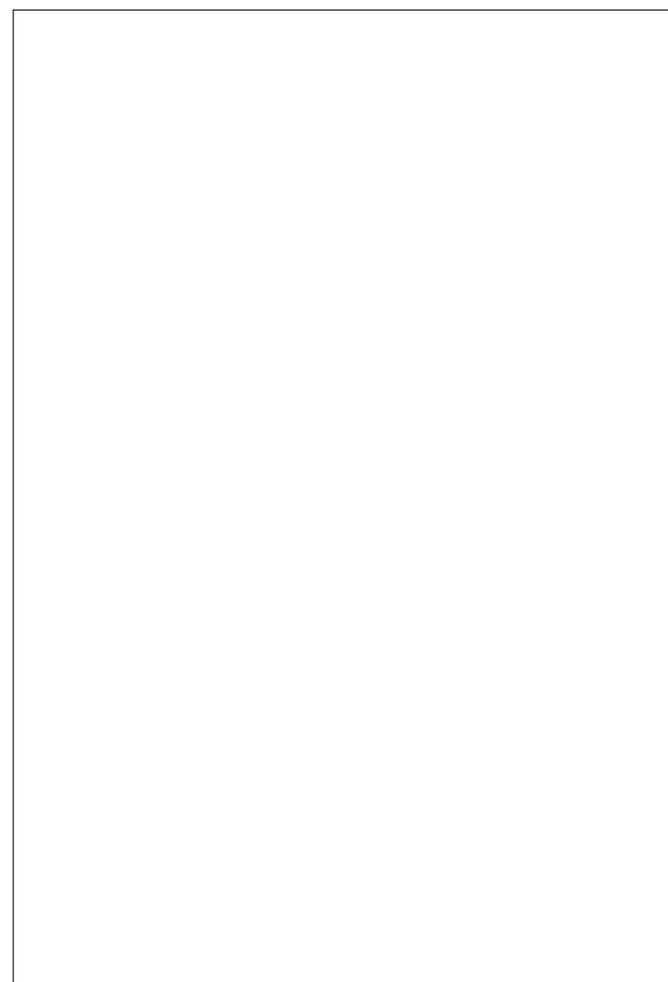
В 1960 году в Томске по инициативе энергичного профессора В.А.Преснова был создан НИИ полупроводниковых приборов, ориентированный исключительно на новый перспективный материал – арсенид галлия. Однако чехарда в центральных управленческих структурах, отсутствие финансирования, проблемы со строительством, конфликты равноправного директора с местной партийной властью (в 1968 году ему пришлось уйти) надолго задержали реальное становление института, так что заметного вклада в электронику и в научное сообщество в 1960–1970-е годы он не внес.

Последним аккордом институционализации электроники дискретных полупроводниковых приборов стало создание в 1962 году НИИ-333 (будущий НИИ "Полюс"), первого отраслевого НИИ квантовой электроники, ориентированного на разработку твердотельных лазеров. При существенном различии применения лазеров и транзисторов, их физика и технология однотипны, особенно для полупроводниковых лазеров. Специалисты НИИ логично дополнили ЭНС.

НИИ-333 был создан через два года после первой демонстрации лазерного эффекта (Т.Мейман, 1960 год) и до появления полупроводникового лазера (Р.Холл, сентябрь 1962 года) – наше сообщество стало более зрелым, чем при организации

НИИ-35. В числе инициаторов создания лазерного института (кроме Шокина и академика А.М.Прохорова) был М.Ф.Стедьмах, предложивший свою концепцию НИИ, пострадавший идею института и ставший его директором и научным руководителем. Подобного при создании НИИ-35 и НИИ-311 не наблюдалось – еще один аргумент в пользу зрелости ЭНС. Институт формировался под непосредственным воздействием Академии (Н.Г.Басов, Р.В.Хохлов, В.В.Осико), сюда пришли бывшие студенты и аспиранты академиков, что предопределило высокий научный уровень постепенно сложившегося коллектива.

В то же время промышленной лазерной подотрасли, подобной транзисторной, не возникло. Этого вроде бы и не требовалось: при рождении лазеры были экзотикой с мизерным потреблением, и их создатели естественно направляли свою энергию на разработку новых уникальных образцов, а не на отработку технологии массового производства; это было интереснее, выгоднее, престижнее. Лазеры для оптоволоконной связи и для оптической дисковой памяти у нас не состоялись. "Полюс" этим попрекали, но правомерен вопрос: о ком и о чем прежде всего должно печься научное сообщество? С "сильной физикой" коллектив мог стоять вровень с миром, с "технологией" – всегда ниже американцев, японцев, корейцев – такова реальность. С изменением общественной формации нашей страны многие "технологические" предприятия вообще исчезли под напором



импорта; "Полюс" устоял. Пример того, как сильное научное сообщество и его лидеры (М.Ф.Стельмах, А.А.Казаков) сумели противостоять обвинениям в "чрезмерном академизме", надолго сохранить творческий потенциал, найти свое достойное место в ужасающих реалиях постперестроечной жизни.

Сердцевинной задачей всего "транзисторного проекта" Шокин считал создание полупроводниковой промышленности, как никто понимая, что без массового производства никакие уникальные разработки не могли ничего решить в масштабах страны. Однако с 1957 года заводы были переподчинены совнархозам и командовать ими напрямую стало невозможно.

Но на стороне Шокина была великая правда новой электроники, и директора заводов в самой глухой провинции лучше своих совнархозовских хозяев чувствовали, что транзисторы – это будущее, это действительно новая техника, будоражащая воображение как исключительной сложностью, так и фантастическими перспективами. Действовать надо было не столько "кнутом", сколько "пряником", Шокин более выступал как технический лидер зарождающейся отрасли, чем как чиновник-управленец. И сумел переломить ситуацию. Он подготовил правительственные постановления (декабрь 1958 г., январь 1961 г.), в соответствии с которыми было построено (или переориентировано из существующих) десятка два заводов полупроводниковых приборов в Воронеже, Ленинграде ("Светлана"), Киеве, Ташкенте, Минске, Александрове, Фрязино, Риге, Таллине, Саранске, Йошкар-Оле, Запорожье, Брянске, Херсоне, Ивано-Франковске, Виннице, Абовяне...

Бывало так, что завод еще только строился, а из НИИ приезжал разработчик с бригадой и освоение нового транзистора или диода начиналось в подсобках; технология передавалась буквально из рук в руки – многое тогда было на уровне искусства, чуть ли не шаманства, в документацию не впишешь. Просиживали на выездах месяцами, приобретая учеников, надежных деловых партнеров, иногда привозили с периферии жен. Так материализовалась "связь науки с производством".

Позднее, в 1968 году вышло постановление по 22 заводам под микроэлектронику. Напомним еще и о заводах-первенцах, об опытных заводах при НИИ, наконец об ОКБ при заводах, – сила внушительная, в какие-то годы под миллион работников. И над всем этим могуществом возвышалась фигура Шокина.

А что это дало ЭНС? К творчески активным можно отнести две группы лиц: инженерно-разработческую элиту ОКБ и заводское руководство, т.е. директоров, иногда и главных инженеров, которых в этом контексте мы отнесем к "директорам". Первая группа самостоятельной партии внутри всего электронного сообщества не вела и не могла вести, ее ограничивали рамки совершенствования уже созданной технологии, механизация-автоматизация, изредка разработка новых приборов в уже открытом ряду. Со временем некоторые ОКБ выросли до уровня НИИ, в них появились кандидаты наук, кое-где – доктора, авторитетные разработчики, способные самостоятельно вести новые на-

правления. Однако статус и традиции ОКБ неизбежно "приземляли" попытки вырваться из концепции обслуживания производства, да и попыток таких пожалуй что, и не было.

Иное дело вторая группа. Среди директоров заводов было много людей сильных, самобытных, запоминающихся. Их групповой социально-психологический портрет характеризовался такими штрихами: начало директорства в 35–40 лет; член партии, но не из функционеров; частенько за плечами фронт, иногда ранение; выполнение плана – закон; "кадры решают все"; строить, строить и строить; полная самоотдача; скромность и простота в быту. В отношении к делу и долгу директор, пожалуй, самая честная фигура на всей протяженной иерархической лестнице, – понятие "мой завод" закабаляло, директор – не должность, судьба. А "пышки" – изредка, да и кто к ним рвался?

Но они не были бесплотными ангелами, знали "правила игры", а правила тогда были жесткие и первое из них: сомневаешься – не иди в директора. Умели выстроить потемкинскую деревню к визиту начальства, отбиться от невыполнимого заказа, скорректировать план за пару дней до конца квартала, выбить знамя для завода и жилье для молспецов... Их уважительно называли красными директорами, их роль в становлении электроники невозможно переоценить. Это был шокинский золотой фонд, из которого черпались кадры для управления отраслью, назовем для примера лишь несколько известных имен: В.Г.Колесников, А.А.Захаров, С.В.Илюшин, Г.Д.Колмогоров. Однако в большинстве директора не были обременены образованием, у старшего поколения – диплом заочника или рабфак, а то и "незаконченное высшее". По специальности – металлообработка, электромеханика, никакой электроники.

Электронному научному сообществу директора передавали энергетику созидания, способность ощущать реальную почву под ногами (но не приземленность), веру в прогресс, оптимизм. Они яснее и раньше других замечали фальшь в торжественных реляциях начальства, знали истинную цену нашей электронике, первыми увидели приближение и неотвратимость краха. В некотором смысле директор – центр электронного научного сообщества, барометр его подлинного состояния. Но могли ли директора быть лидерами сообщества, могли ли они наполнить понятия "прогресс", "перспектива" конкретным содержанием, выработать долгосрочную научно обоснованную стратегию, повести сообщество за собой? Однозначно нет – по большому счету, они могли быть только исполнителями, самыми надежными, сильными, последовательными исполнителями при авторитетном лидере, знающем, как и куда вести электронное сообщество.

Начало отечественного "транзисторного проекта" стимулировало резкий поворот Академии к этой проблематике. Еще до создания НИИ-35 по инициативе Берга была поставлена межотраслевая разработка плоскостного транзистора одновременно в ЛФТИ, ФИАНе, НИИ-108, НИИ-160. С 1954 года в НИИ-35 на-



чал собираться Всесоюзный научный совет по полупроводникам под руководством зам. министра В.И.Сифорова; его работу фактически направлял Берг, а Академию представляли Иоффе, Вул, Лашкарев, директор Гиредмета Н.П.Сажин. По большому счету деятельность Совета свелась к консультационно-просветительской, инициированная им серия работ в основном проводилась в интересах институтов Академии. Благодаря этому был начат ряд важных приборных направлений: силовые выпрямители для атомных энергоустановок, солнечные батареи, ИК-фоторезисторы, позднее – полупроводниковые излучатели.

На этих работах выросло новое поколение академических ученых, сформировавшееся именно на транзисторной физике, несколько позднее – на лазерной, и не обремененное грузом полупроводниковой архаики. Многие из них позднее стали академиками, получили высокие награды и мировую известность: Ж.И.Алферов, Л.В.Келдыш, О.Н.Крохин, А.В.Ржанов, Э.И.Адирович, С.В.Свечников, В.Г.Литовченко, Э.И.Рашба, В.И.Стафеев.

К началу 1960-х годов появились новые академические институты, полностью или частично ориентированные на полупроводники: Институты полупроводников в Ленинграде и Киеве, Институт радиотехники и электроники в Москве, Институт физики твердого тела и полупроводниковой электроники в Новосибирске, Физико-технические институты в Ташкен-

те и Кишиневе. Исключительную роль в 1950-е годы играли семинары Калашникова и Вула в Москве, Рывкина в Ленинграде, Лашкарева в Киеве – здесь возникали контакты "отраслевиков" с "академиками". А затем и реальные совместные проекты, кратковременные или долгосрочные, но почти всегда эффективные: по силовым приборам (ЛФТИ – "Электровыпрямитель"); по светодиодам и лазерам (ЛФТИ – ОКБ завода "Старт"); по оптронам ("Сапфир" – киевский ИПАН, ташкентский ФТИ); по туннельным диодам (ФИАН – "Сапфир"); по солнечным батареям (НИИ источников тока – ФИАН, ЛФТИ); по гетероструктурам (ЛФТИ – "Полюс", "Орион", "Сапфир").

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ГЛОБАЛИЗМ

Главное в изобретении транзистора – не то, что он способен заменить электронную лампу. Транзистор может дать то, чего лампа сделать не в состоянии. Он открывал безграничные возможности новой физики и технологии. Это проныцательнее других подметил Шокли. Транзистор породил микроэлектронику, персональные компьютеры, Интернет, теле-, фото- и видеотехнику в их современном виде. Цифровизация стремительно распространяется на биологию, медицину, производство продуктов питания, на искусство. Виртуальный мир, рожденный транзисторной электроникой, все более становится реальностью, меняя сущность и

самого человека. Это доминирующий trend современности, однако вернемся в 1960-е годы.

Идеология и технология транзисторной электроники стремительно распространились на многие, казалось бы непрофильные, предприятия – как в самом МЭПе, так и в смежных министерствах. Однако даже в отношении всей номенклатуры ЭКБ электроника не была консолидирована.

Силовые приборы относились к электротехническим ведомствам, "наука" здесь сосредоточилась во Всесоюзном электротехническом институте (ВЭИ) и на "Электровыпрямителе", производством занимались еще шесть заводов. Специфика тиристоров породила свою научную школу, отметившуюся достижениями мирового уровня, однако выпадение этого направления из общей структуры отечественной электроники привело его к преждевременной стагнации, мы проспали MOSFETы и IGBT, не говоря уже об "интеллектуальных" силовых микросхемах.

Демаркационная линия между "электроникой" и "электротехникой" была проведена управленцами через 10 А: транзистор с меньшим рабочим током – налево, с бóльшим – направо. Почему так? – Универсальный ответ – "потому". Неестественное установление, разумеется, многократно нарушалось, но в основном договорившиеся стороны его придерживались, как бы не замечая, что режут единую ткань электроники по живому. Прогрессивные специалисты МЭПа склоняли Шокина к переподчинению силовой электроники, он соглашался с их аргументацией, но неизменно добавлял "вот если бы передали и заводы" – и межведомственная берлинская стена оставалась.

Техника "ночного видения", опиравшаяся на электронно-оптические преобразователи (ЭОП), еще в предвоенные годы имела солидную основу в отраслевой науке и в Академии. После ознакомления с немецкими достижениями по инициативе академиков С.И.Вавилова и А.А.Лебедева был создан НИИ-801 (будущий НИИ Прикладной физики, затем "Орион"), тематикой которого стали ЭОП и электронные микроскопы (как личное пристрастие А.А.Лебедева). Трофейные фоторезисторы, с помощью которых немцы в тумане засекали корабли на расстоянии до 10 км, начали воспроизводиться в НИИ-801 лишь в 1957–1958 годы, в значительной степени благодаря тогдашней переподчиненности института ГКРЭ, где полупроводниковая направленность уже стала доминирующей. В 1960 году Институт был вновь оторван от электроники и возвращен в госкомитет по оборонной технике; его разработки стали ориентироваться исключительно на частные внутриведомственные интересы. Несмотря на эту отгороженность, пожалуй, скорее благодаря ей (наука, даже отраслевая, все же как-то должна быть защищена от отупляющей монотонности массового производства, науке нужны комфорт, обеспеченность, поощрение, – все это в Министерстве оборонной промышленности обеспечивалось лучше, чем в МЭПе), в ИК-технике сложилось высокопрофессиональное научное сообщество, научным руководителем которого долгие годы был Л.Н.Курбатов.

Изолированно от МЭПа развивалась технология солнечных батарей в НИИ источников тока, ныне "Квант" (Н.С.Лидоренко), сосредоточившемся исключительно на обеспечении нужд космонавтики.

Начало "транзисторного проекта" актуализировало еще одну проблематику, по существу являвшуюся частью этого проекта. Сформировалось высокопрофессиональное материаловедческое сообщество, достаточно единое в концептуальном плане, хотя и разрываемое ведомственными установками. Его представляли Гиредмет от Минцветмета, Институт металлургии и ЛФТИ от Академии, Зеленоградский НИИ материаловедения и Калужский ВНИИМЭТ от МЭПа.

Принципиальным для транзисторов стало спецмашиностроение. Только благодаря инициативе и упорству Шокина оно фактически родилось в стране как самостоятельная подотрасль, востребованная оптиками, технологами, химиками, аналитиками разных ведомств. Все использовали, но "сказать спасибо" забыли.

Исключительную роль в продвижении транзисторов к потребителю сыграли те, кто занимался исследованием их свойств, контролем качества, разработкой основ транзисторной схемотехники. Пожалуй именно эти ученые в наибольшей степени формировали транзисторную философию как принципиально новую ступень развития информатики вообще. Книги И.П.Степаненко, Я.А.Федотова, А.Г.Алексенко расходились огромными тиражами.

Транзисторный проект подготовил трамплин для прыжка в микроэлектронику – высшую стадию транзисторной электроники. По "микроэлектронному проекту" имеется обширная литература: по большей части это мемуары и юбилейные сборники, отличающиеся крайне субъективными оценками событий и лиц и помпезно-панегирическим тоном. Особенно преуспевают в этом бывшие руководители, их воспоминания – это сплошные победные реляции без хотя бы минимального сопоставления с тем, что происходило "за бугром"; но из них вдруг узнаешь, что оказывается, уже в первые годы наши разработчики "не только не отставали от зарубежных коллег, но и нередко опережали их". Словом, будущему аналитику есть над чем поработать, тем более, что реальная история полна драматизма: "взлет и падение Ф.Г.Староса, противостояние "Воронежа" и НИИМЭ, "расползание" институтов Научного Центра, недооцененная роль "Пульсар" институтов Научного Центра, недооцененная роль "Пульсар" (первенство в области микросхем и КМОП БИС).

Не погружаясь в эти сюжеты, мы поставим лишь один вопрос: что успехи нашей микроэлектроники дали самому ЭНС? Если в начале "транзисторного проекта" ЭНС складывалось полустихийно, то теперь, при зарождении микроэлектроники, приоритеты устанавливал министр. В укрупненной разработочной цепочке "от идеи к производству" (Академия – отраслевой НИИ – завод) Шокин, если судить по образованию, предшествующему опыту, сложившимся предпочтениям, располагался где-то между вторым и третьим звеном. Естественно, что мик-



роэлектронное сообщество формировалось более как инженерно-технологическое. Характерно, что выдающиеся ученые, выросшие на интегральных схемах, со временем один за другим оказывались в структуре Академии (К.А.Валиев, Б.В.Баталов, А.А.Орликовский, В.Г.Мокеров) – их потенциал стал отрасли не нужен? В глазах общественности электронщики так и остались производителями комплектации, да еще по американским лекалам. Микроэлектроника дала ЭНС количественный рост, не подтянув его на качественно более высокую ступень.

Научные сообщества заботятся о своем будущем, стремясь подготовить молодую смену по своему образу и подобию, – это естественно для любого живого организма. Ядерщики еще до создания атомной бомбы добились создания "под себя" физико-технического факультета МГУ (будущий МФТИ), МИФИ, организации спецкафедр в МЭИ, МХТИ, ЛЭТИ, ЛПИ. Это были принципиально новые образовательные структуры с привлечением совместителями действующих светил науки и организацией базовых кафедр на закрытых предприятиях. Студент, прослушавший лекции П.Л.Капицы, Л.Д.Ландау, М.А.Лаврентьева, Г.С.Ландсберга, выступивший на семинаре у А.М.Прохорова, Н.Н.Семенова, В.И.Векслера, получал не только обязательные по программе знания (прилежный заочник мог почерпнуть их и из учебников), но и "вести с передней линии фронта науки", и зна-

комство с нерешенными животрепещущими проблемами, а главное, – жизненную установку на "служение науке".

Многое от этих вузов перепало и транзисторной электронике при ее зарождении. Специально под электронику по инициативе Шокина были созданы МИЭМ, МИЭТ, появились "полупроводниковые" кафедры в МЭИ, МВТУ, МИРЭА, МИСиС, МИТХТ, МАИ, МАТИ – без этого становление промышленности было бы невозможно. Множество вузовских ученых гармонично влилось в ЭНС, неоценима роль диссертационных советов в консолидации ЭНС и привнесении в него духа креативной полидисциплинарности.

Заметим все же, что некоторые "электронные" вузы под влиянием личности их идеолога формировались как чисто инженерные: технология, машиностроение, автоматизация – на первом месте (это относится далеко не ко всем). Специфичность электроники, как самой "физичной" области техники, порой оставалась недооцененной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: ЭЛЕКТРОННОЕ СООБЩЕСТВО И ШОКИН

Итак, три элиты, прежде разобщенные, – разработчики НИИ, академические физики, директора заводов, – начали интегрироваться в реторте транзисторной истории в электронное научное сообщество, цементируемое единством цели и концептуальных подходов.

Подчеркнем, материальную основу единства составлял "транзисторный проект" и родственные ему направления. По большей части консолидация начиналась стихийно с уровня инициативных "начлабов" и, казалось бы, управленцам оставалось только рачительно формализовать эти связи. Но для этого надо было преодолеть непреодолимые барьеры. Закрытость "почтовых ящиков" обросла легендами и анекдотами, особенно настороженно режимщики относились к "академикам", которые разъезжали по заграницам и общались черт знает с кем. Затруднено было перетекание информации между министерствами, не говоря уже о совместных работах.

В те годы первые лица страны демонстрировали недоверчивое отношение к деятельности Академии, это передавалось и министрам. Шокин выдвигал идею учреждения званий Главных конструкторов в электронике в противовес стремлению к академическим титулам. Идея не прошла, а отторжение от Академии состоялось и явно ослабило позиции ЭНС. Заметим, что атомщики, ракетчики, радисты, оставаясь "отраслевиками" и используя институт генеральных (главных) конструкторов, добивались вместе с тем создания отделений Академии "под себя". Неужели электроника была менее наукоемкой?

Исторический опыт свидетельствует, что у нас никакое научное сообщество не может иметь долгосрочной перспективы без опоры на Академию наук, самый консервативно-стабильный институт страны. Не только ученые – политики, дипломаты, военные, пожалуй что и бизнесмены стали активно приглядываться (прицениваться?) к академическим званиям. И не надо восклицать "а вот в Америке..." – у них своя жизнь, у нас своя. (Кстати говоря, "недоучившийся семинарист" Сталин это понимал и, подобрав подходящего руководителя оборонного проекта, перво-наперво делал его членом Академии, стоит ли напоминать о Берге и Курчатове?)

Итогом "транзисторно-микроэлектронного проекта" стало создание отечественной полноформатной электронной промышленности, подобной американской. Технический уровень наших транзисторов, диодов, микросхем отставал от зарубежного не более, чем на три–пять лет*, однако был вполне приемлем для создания ракетно-ядерного щита, обеспечившего военный паритет с США на десятилетия вперед. В этом историческом достижении всех электронщиков определяющую роль сыграли целеустремленность, талант, энергия, воля Шокина – выдающегося организатора и руководителя промышленности.

Но оценка его деятельности "верхами" не была адекватной: дважды электроника как отрасль отмечалась Ленинской премией (в 1966 и 1974 годах) и оба раза имя министра вычеркивалось из наградных списков, Звезду Героя он получил много позже, чем другие министры, его одногодки и коллеги по оборонному комплексу. Небожители из ЦК умели (и любили?)

* Об этом не устают дудеть СМИ и политики, инфицируя граждан синдромом неполноценности; по большому счету "отставание-опережение" не принципиально, был бы сам предмет сопоставления.

"воспитывать" министров, министры, по эстафете, – директоров, те – нас. В тени пребывало и все электронное сообщество, таких наградных звездопадов, какими сопровождалась ядерные взрывы и ракетные пуски, оно не знало. Конечно, это не главное, но в этом "штришке" ясно просматривалось: комплектаторы должны знать свое место. Однако ответственность за сложившуюся ситуацию несет прежде всего само ЭНС.

В 1990-е годы детальное историко-философское исследование сообщества, подобного нашему ЭНС, было проведено в США на примере исполнителей "радарного проекта" Массачусетского технологического института 1940–1950-х годов. Автор выделяет в "радарном сообществе" четыре слоя – ученых-теоретиков, экспериментаторов, инженеров и изготовителей инструментов, – каждый из которых существует, действует и развивается вполне самостоятельно по своим внутренним правилам, слои не смешиваются, но активно взаимодействуют в неких зонах обмена (в числе которых указаны и совместные курилки). Именно многослойность обеспечивает креативность, долговременную живучесть, силу сообщества и достижение им высоких результатов. Перекос в пользу какого-либо одного слоя, одностойность фактически ведет к деградации.

Очевидно, что и наше ЭНС описывается многослойной моделью, если ввести в нее некоторые коррективы: экспериментаторов трансформировать в технологов, изготовителей инструмента – в машиностроителей, добавить слой материаловедов. Более существенной "доработки" модель требует в связи с принципиальной для нашего уклада проблемой взаимоотношений сообщества с представителем государственной власти, поставленным руководить сообществом (условно говоря, с "министром"). Психология любого руководителя неизбежно тянет сообщество в одностойность, однородной командой легче управлять, особенно в критические моменты (срыв плановых сроков, провал испытаний и т.п.). При этом "выдавливанию" подвергаются в первую очередь научные слои – они всегда более независимы, проникнуты духом индивидуализма и традиционного оппортунизма по отношению к власти. А инженеров можно построить в колонну по четыре в ряд и скомандовать: "по порядку номеров – рассчитайсь". Нередко такая консолидация действительно дает блестящий результат, но, повторимся, лишь одномоментно. Заметим, что подобная психология руководителя не есть только отечественное достояние. Генерал Л.Гровс, глава американского атомного проекта, постоянно воевал с "длинноволосыми", видя в них чуть ли не препятствие к созданию Бомбы.

Возможно, учитывая это, при постановке знаменитых отечественных проектов назначались два равноответственных руководителя: министр (или госдеятель подобного ранга) и научный руководитель (Курчатова, Берга, Королева), служивший своего рода сдерживающим противовесом волонтеризму первого. В отношении к научному сообществу министр всегда выступает внешней силой (он ведь не только глава своего ведомства, но и



госдеятель), научный руководитель – всегда внутри, он гарант сохранения многослойности.

Долговременная живучесть сообщества определяется, прежде всего, его "силой", а не профессиональной ориентированностью – модная тематика уходит, а сила остается. Когда в атомных программах к 1980–1990 годам стал очевиден застой, научное сообщество сумело аккуратно дистанцироваться от "своего" – атомные станции, термоядерная энергия – и перетечь в ... электронику, сначала исподволь, а затем, в нанотехнологическом проекте, уже по-хозяйски в качестве "признанных" лидеров. Понятно, что без шокинской заряженности на промышленность и без значимой цели эти проекты не имеют реальной перспективы, однако сильное атомное сообщество всегда найдет себе и какое-нибудь иное применение, в биологии, например. А у прагматичных электронщиков тем временем будут банкротиться одно предприятие за другим.

В электронике двуединого руководства не сложилось: высшая власть не слишком задумывалась о комплектаторах (есть министр, с него и спрос); Академия была прочно отгорожена от МЭПа, да собственно никто из перспективных "академиков" и не предлагал себя на роль научного руководителя отрасли; о кандидатуре из "своих" директоров (уровень кандидатов наук) не могло быть и речи.

"Вымывание" научной составляющей, гомогенизация все более ослабляли электронное сообщество, это стало особенно заметным в кризисные предперестроечные годы, когда роль самого министра в силу естественных причин (возраст, болезнь) уменьшилась, и решения приходилось выработать его окружению. В этой связи следует остановиться на феномене так называемой "воронежской школы" как специфической части нашего ЭНС.

После того, как в 1975 году лидер Воронежского полупроводникового завода В.Г. Колесников стал заместителем министра и куратором полупроводниковой электроники, многие сотрудники завода начали появляться на постах руководителей заводов отрасли и аппарата МЭП. Вообще-то окружение себя "своими" – процесс естественный, для нашей страны – в особенности, для выходцев с периферии – тем более. Но если подобная "школа" основывается почти исключительно на использовании "административного ресурса", то, как правило, она оказывается не креативной и не жизнеспособной, особенно в долгосрочной перспективе. Сильная и незаурядная натура лидера, его карьера, опиравшаяся на лучшие качества "красных директоров", не могли автоматически стать достоянием соратников. Конечно, члены "корпорации" стремились походить на лидера, но мало кому это удавалось по существу, чаще копировалась лишь манера поведения, иногда так неуклюже, что окружающие лишь посмеивались.

Знаменем "воронежской школы" стал прагматизм, тогда активно насаждавшийся в стране и доминировавший в МЭПе. Отсюда культ конкретного действия без осмысления перспек-

тивы, противопоставление производства "академизму" исследований, подмена научно обоснованных программ реагированием на указания свыше.

Пожалуй, "воронежская школа" не была все же чем-то исключительным, она в концентрированной форме, иногда с переходом в гротеск, отражала дух МЭПа предперестроечной поры; воронежцам завидовали и подражали многие.

Понятно, что избранное в 1980-е годы продолжение экстенсивного роста (строительство Зеленограда-2, Центров микроэлектроники в Ульяновске, Кишиневе, Калуге) в условиях общей стагнации не могло быть реализовано. А альтернативную стратегию развития, основанную на глубокой модернизации действующих предприятий, по-видимому, ни предложить, ни проводить в жизнь было некому.

Но только ли субъективные причины обусловили выход "воронежцев" на первые роли? Потребность сообщества в "свежей крови", как учит история, возникает тогда, когда оно прогрессивно деградирует и его нобилитет (патриции, дворяне, интеллектуалы) неспособен (не умеет, не может, не хочет) прервать это пике, утрачивая свое властное, имущественное, профессиональное, нравственное превосходство...

В последние годы по разным поводам и на разных уровнях ведутся разговоры о "возрождении" отечественной электроники. Пожалуй, это понятие не очень корректно распространять на что-либо из прошлого, разве что на памятники, но и здесь уместно лишь "воссоздание" – сколь бы точно не были скопированы храм Христа Спасителя или "Рабочий и колхозница", духа и пафоса тех лет они не передадут. Лицо российской электроники определяют, прежде всего цель, которую сформулирует для себя государство, и те люди, которые будут призваны ее создавать, т.е. то электронное сообщество, которое сформируется в новом "электронном проекте". Не хочется, чтобы пафосные рассуждения о "возрождении" свелись к созданию "электроники" импортозависимых поделок по типу стран третьего мира (сорта?). Это будет зависеть и от того, как усвоены нами уроки истории. ○

