

СТЕНОГРАММА ИНТЕРВЬЮ

В.А. КОТЕЛЬНИКОВА

С.М. Смольский

Апрель 1998 г.

Участники — В.А. Котельников, А.Л. Зиновьев, В.Н. Кулешов,
М.В. Капранов, Б.А. Пашков, С.М. Смольский

А.Л. Владимир Александрович! Для того, чтобы говорить более компактно, я предварительно дал Вам подборку наших вопросов. Вот она. В ней то, что в первую очередь интересует не только присутствующих, но и всех сотрудников РТФ МЭИ.

В.А. Ну что ж, я читаю и прямо отвечать?

М.В. Нет, Владимир Александрович. Может быть, мы вот как можем сделать, чтобы Вам был понятнее наш замысел. Понимаете, мы очень обеспокоены сейчас положением радиофакультета в МЭИ.

В.А. Да, я знаю. Я ваши вопросы прочел и Андрею Леонидовичу уже говорил. Есть такая книга «Научные школы МВТУ» и там сказано, что в 1915 году, когда встал вопрос об электротехнической специальности в МВТУ (тогда он просто назывался МТУ), то было предложение, что там будут четыре направления. Одно направление — это высоковольтное, второе — машины, третье я не помню, кажется сети, и четвертое это слаботочное — связь, радио и все прочее. Так что это было замыслено не так, как кто-то потом представил, а как основа электротехнического образования. Затем в 1917 году была организована кафедра. Я не помню точно ее названия, но в этой книжке можно посмотреть. В 1917 году была уже кафедра. Я поступал в 1926 году, уже были какие-то студенты, старшекурсники, в частности, Катаев там был, еще там был народ, который кончал до меня. Так что это возникло с самого начала, как только задумали, что надо в МГТУ электротехнику ввести в инженерное образование, сразу уже имелось в виду, что там будет эта специальность. Но потом, правда, когда подбирали название, то как-то энергетика не прижилась. Конечно, радиотехника имеет тоже дело с энергией, с механикой, так что она под это название тоже подходит. Правда в энергетике есть еще и вычислительная техника, автоматика, но это появилось затем. Например, световолокно. Световолокном занимались, я помню, наверное, где-нибудь в начале 1980-х годов. Где-то даже я видел, что этим занимались в Грузии. Но тогда это делалось в короткий срок для всяких приборов. Там обсуждалось, а нельзя ли для связи. А я им говорю: «Ну что вы, дальность несколько метров в лучшем случае — кому это нужно?» Потом я старался выяснить, почему такая идея так не сразу появилась. Но когда я спрашивал инженеров, связистов, радистов о том, что можно передавать по волокну, то это было известно еще в прошлом веке. Например, работы Рэля по волноводам. Там все было просчитано. Что же мне говорили радисты? Мы никогда не ожидали, что можно сделать такой прозрачный кварц, что дальность будет сотни километров. Все думали, метр-два-три сделаете, не больше, но получилось совершенно новое направление. Так что, трудно сказать, у вас такой есть вопрос, какие еще неожиданные широкие применения будут иметься. Можно сказать сейчас, что идет постоянное укорочение диапазона

волн. Сейчас появилось в световом диапазоне некое окно, порядка нескольких миллиметров, которое не очень еще используется. Через атмосферу эти волны идут плохо, для световодов слишком длинны. Наверное, будет использование их в приборостроении, возможно, в медицине, потому что вроде доказано, что миллиметровые волны определенной длины действуют на биологические объекты. Во всяком случае, никто это не опровергает, солидные люди об этом заявляют. Но механизм неясен, хотя есть несколько вариантов. Но освоение этого диапазона, несомненно, принесет много всякой всячины. Я думаю, что в этом диапазоне мы многое можем ожидать.

Да, я еще не сказал о сотовой связи. Я правда, в каком-то интервью, наверное, где-то в 60-х годах, когда у меня спрашивали о будущем радиотехники, я сказал, что связь будет всеобъемлющей и что если я хочу своего друга поздравить и я не знаю, где он на Земном шаре, я просто нажму телефон и его поздравлю. Если он мне не ответит, то это значит, его уже нет. Так что за год у нас на 40% число этих самых телефонов увеличилось. Это тоже новое совсем направление. Так что все время это развитие сопровождается неожиданностями. И так, медицина. Затем, безусловно, приборостроение. Потому что для физических исследований, для химии, для биологов, для медицины тут возможности очень большие. А что касается микроминиатюризации, которая, несомненно, тоже будет продолжаться, то надо считать так: все, что не противоречит физическим законам, осуществимо. Я думаю, так надо считать. Если вы возьмете комара или муху, так сколько у них там мозга, однако, они умеют летать, пугаться, что-то вынюхивать, знают, куда сесть, чего съесть, потомство разводить, тоже это не так просто, оно не само получается, и вот это в таком миниатюрном размере. Сейчас уже мы научились отдельные атомы сажать в определенные места кристалла. Но построить пока ничего особенного не можем, хотя для схем памяти уже можно это делать. Так что вопросы микроминиатюризации, поскольку они не противоречат физическим законам, (это очевидно, раз комары существуют), то тут возможности, вы сами понимаете, колоссальные, но пока что развитие идет по линии интегральных схем, где тоже многое сделано. Вы отлично знаете, насколько это все совершенно. Где-то я уже рассказывал, что когда я учился, был приемник СГ-6. Это супергетеродинный приемник вещательный с шестью лампами. И говорили, что надо переходить к приемнику прямого усиления, потому что шесть ламп это слишком ненадежно, а теперь мы имеем сотни тысяч полупроводников и они работают годы, не выходя из строя.

А.Л. Владимир Александрович. Я был одним из слушателей, когда Вы выступали перед студентами. Вами была брошена такая фраза, что со временем радиоэлектронные устройства, приемники будут печатать как книги. Вы не могли бы сейчас чуть-чуть развернуть, как Вы определили это уже тогда?

В.А. А я уже забыл про это. Ну вот печатные схемы. У меня такой принцип: все, что не противоречит физическим законам, осуществимо. Только надо как следует подумать. Вот у вас первый вопрос. Как я эту самую потенциальную помехоустойчивость придумал. Было известно, что можно поставить в схему ограничители, фильтры, преобразователи частоты, детекторы разные, нелинейные системы, можно их комбинировать. Говорили, что вот это лучше, а вот это хуже. Я стал думать, где здесь природа-то ставит предел? И тогда пришла такая мысль, что нужно махнуть рукой на конденсаторы, индуктивности, всякие фильтры и прочее, прочее, прочее. А просто считать, что сигнал есть некая математическая функция, помеха — тоже такая случайная функция, затем

они складываются. Каким же должен быть математический аппарат, чтобы их разделить, по возможности, лучше. Не говоря, какие для этого нужны конденсаторы и прочие устройства. Когда будет ясно математически, как это сделать, тогда можно попытаться создать физическое устройство, которое этим будет заниматься. Вот основная идея. Когда я стал это делать, то тут сразу как-то пошло, в общем, все хорошо. Одновременно В.А. Голубцова (Валерия Алексеевна Голубцова — директор МЭИ с 1943 по 1952 г.) сказала мне, что надо Вам диссертацию защищать. Я зимой начал этим заниматься, пошло как-то очень интересно и хорошо, одно к другому и появились выводы. Ну, иногда, правда, и в тупики попадал. Потом, летом я решил все оформить. Семью отправил на юг, сказал, что через две недели приеду, думал, что закончу писать. Ну конечно, так и не поехал, но все-таки к осени дописал вот эту самую помехоустойчивость.

В.Н. Что, меньше года получилось?

В.А. Меньше года. Потому что я помню, я начал заниматься — это была зима, в Москве. А кончал я вот на даче, отправив всех на юг.

М.В. Владимир Александрович. Вы упомянули В.А. Голубцову. Ведь в те времена руководители МЭИ, к радиотехнике, к этому непрофильному направлению, хотя это был энергетический институт, очень заинтересованно относились?

В.А. Очень заинтересованно.

М.В. А почему?

В.А. Они говорили, что эта специальность привлекает молодежь, поднимает конкурс. Но кроме того, В.А. Голубцова была очень прозорливым человеком. Вот есть очень хорошая книга Чертока «Ракеты и люди». Там он описывает, как это все произошло. Черток кончал МЭИ, но одновременно работал и в авиации, по приборам, готовил полет через Северный полюс. Кончилось это тем, что он не сдал каких-то экзаменов и его собрались исключить. И В.А. Голубцова приняла участие, так как он все-таки, наверное, учился неплохо, и его спасла. Прежде всего сделала это она. И, видимо, запомнила его. Затем ее как-то С.П. Королев пригласил в конструкторское бюро в Подлипки, там она увидела Чертока, разговорилась, и решили, что Черток приедет в МЭИ, посмотрит, как можно в этой новой области космической техники использовать МЭИ. Он приехал и тут это начало все крутиться. Поговорили, наметили работы, потом организовали КБ. Началось это не снизу, а с В.А. Голубцовой.

М.В. Это сейчас очень важно напомнить.

В.А. С В.А. Голубцовой началось. Это она его оттуда притащила, устроила контакты, ну и дальше, конечно, содействовала, чтобы эти контакты не замерли, а развивались.

В.Н. То есть она еще время от времени наблюдала, контролировала?

В.А. Ну, конечно, ведь она была директором. Директором работающим, не просто числилась. Приезжала, разбиралась с кадрами. Помогала, но как педагог, по-моему, она ничего не читала.

А.Л. Она потом защищала диссертацию в области истории техники и создала такую кафедру.

В.А. Да. Насколько я помню, специальность у нее и у мужа была кабельная техника. Но так как она была дама разумная, то она действовала достаточно хорошо, благоразумно. Ну на первый вопрос я вам, наверное, ответил. И на второй тоже. Существуют ли перспективы развития направлений радиотехники? Тоже ответил.

Б.А. А вот научные направления, о которых там написано?

В.А. Давайте направления посмотрим. Так. Ну как я ответил, что перспективны не только элементная база, но и использование миллиметров в разных областях, в биологии, медицине. Ну кроме того, сверхкороткие импульсы... Во всяком случае, вот такая идея была для воздействия на материю очень больших полей высокой частоты, очень короткими импульсами с тем, чтобы она не успевала бы нагреться и сгореть, но поля были бы большие. Вот по этому направлению тоже работаем. Упорядоченный хаос — это сверхкороткие импульсы, несинусоидальные волны. Я не думаю, чтобы особенно тут много было. Конечно, когда надо иметь разнообразные колебания, так этот хаос помогает, некоторые стараются уплотнить передачу всякими несинусоидальными колебаниями. Но здесь выше головы не прыгнешь, существуют законы природы, которые показывают, что в данный канал при данном уровне помех вы ничего добавочного не впихнете.

А.Л. Но ведь и в антенны плохо идут несинусоидальные колебания?

В.А. Но полосу антенн можно и расширить. Это не противоречит законам природы.

М.В. Вот Хартман предлагал растянуть спектр сигнала как можно шире и опустить сигнал под шум, а потом выделить. Но антенны мешают, они не широкополосны обычно...

В.А. Нет, ну подождите. Антенны можно самым элементарным образом упростить. Поставить несколько диапазонных антенн, один набор, другой, третий, четвертый. Наверное, можно сделать что-нибудь более хитрое, но более широкополосное. Во всяком случае, это не противоречит законам природы. Я вот раздумывал над тем, как найти какую-то потенциальную антенну. Определить, какие здесь ограничения существуют. Потому что если вы имеете какой-то габарит, то направленность антенны можно сделать сколь угодно высокой в данных габаритах. Есть ведь уникальные направленные антенны. С длиной волны это связано потому, что она начинает менее эффективно работать. Потери в антенне более сильно сказываются, если вы делаете малогабаритную антенну. Но по направленности, по мощности, которую она может захватить, это остается правильным. Уменьшается, по всей видимости, и полоса. Но вот каких-нибудь общих закономерностей я получить не мог: как-то недосуг было. Хотя вопрос интересный.

А.Л. Вопрос, симметричный проблеме сигналов, Владимир Александрович?

В.А. Да, симметричный. Но понимаете, здесь какая неприятность. Все-таки можно показать, что антенна может быть любого малого размера и принимать при данной напряженности поля ту же самую мощность, и единственная тут неприятность, это то, что собственные потери в самих проводниках антенны будут сильно сказываться и уничтожать КПД. Если бы она была бы сверхпроводящей, то тогда ее размер можно уменьшать сколько угодно. И полоса еще вот. И с полосой что-то тут такое, я не могу сказать точно, но что-то такое связано, потому что когда начинаешь уменьшать размер, так широкополосность падает, если ты делаешь недостаточно хитро.

М.В. Только монохроматическое колебание можно до бесконечности фокусировать...

В.А. Ну можно, может быть, и не только монохроматическое. Во всяком случае, я не знаю. Это вопрос интересный, я много времени этому не уделял и я не знаю. Хотя тут тоже что-то интересное может быть. Теперь, хаос, сверхкороткие сигналы, радиооптика. Ну я думаю, что сейчас она очень перспективно,

наверное, будет еще шире. Всякие оптические связи перспективны, поскольку волокно освоено и оно, очевидно, будет дешеветь. Материала много не нужно, а все дело в технологии, а технология это дело такое, которое совершенствуется. Управление ФАР. Я думаю, что, конечно, это будет тоже совершенствоваться, поскольку элементная база совершенствуется. Микроминиатюризация тоже будет продолжаться.

Какие функции выполняло ОКБ МЭИ в составе МЭИ кроме разработки современных систем? Я считаю, что две вещи. Ну, во-первых, можно было и студентов туда привлекать. Но, может быть, более важно было то, что преподавательский и инженерный составы не отрывались от практической работы. Обычная комплектация преподавательского состава ВУЗов у нас была такая: есть талантливый студент, его оставляют в ВУЗе и он кроме ВУЗа ничего не знает, мельком только. А тут появилась производственно-научная база, многие преподаватели в ОКБ работали, общались.

А.Л. Трое из присутствующих такую школу через ОКБ прошли.

В.А. Так что я думаю, что вот эта роль ОКБ, пожалуй, самое главное. Но так как ОКБ, конечно, завоевало большой интерес, то ранее промышленность его неоднократно хотела прибрать к рукам. Зачем иметь конкурента? Часто говорили, что вот эту вещь сделать нельзя, а ОКБ делало. Поэтому ВПК всегда защищало ОКБ, как и военные, потому что им всегда нужно было показать промышленности, что сделать можно. А у промышленности обычная отговорка — что это сделать нельзя. Можно? Ну и сделайте сами, а мы не можем. За границу обращаться не было положено и поэтому вот ОКБ МЭИ занимало еще такую роль катализатора новых разработок. А то, что студенты и преподаватели работали в ОКБ, причем особенно преподаватели, даже, пожалуй, важнее было.

М.В. А вот сейчас, в наших трудных условиях, когда стараются нас как-то оттолкнуть, как быть?

В.А. Ну сейчас, видите, радиопромышленность находится в бедственном положении, так же как и космическая промышленность, потому что заказы, в основном, шли от оборонного комплекса, в вещательной, в ширпотребовской аппаратуре мы очень отстали, потому что там военпредов не было. Там делали то, что все равно возьмут, раз другого нет ничего. Поэтому бытовая промышленность распустилась и технологией не занималась. Зачем предприятию заниматься технологией, кучу неприятностей терпеть, когда продукцию и так все равно берут.

М.В. А могла бы конкурировать наша бытовая радиотехника с теперешней западной продукцией?

В.А. Я думаю, могла бы. В военной мы, слава богу, конкурируем. И наши противоракетные средства, противосамолетные, они более развитые, чем западные, у нас их покупают. Другие фирмы не делают технику такого уровня по разным причинам, а мы оказались на уровне. Так что и в бытовой технике, если бы перед нашей промышленностью стояла задача не только давать вал, но и выпускать совершенную технику, ну если бы просто открыли бы рынки как сейчас, постепенно бы их открывали, я уверен, что промышленность тоже смогла бы как-то перестроиться.

М.В. Ну а сейчас мы можем надеяться на это?

В.А. Надеяться надо, надо. Я думаю только о том, сколько это времени потребует. Сейчас промышленность попала в такие условия, что цена продукции

примерно получается такая же, как за границей, а качество не то. Значит, надо переходить на новые технологии, а для этого надо средства. А средств — нету. Ни у предприятий, ни у государства. Поэтому, понимаете, вылезать из этой ситуации очень сложно. Чрезвычайно сложно. Это надо было делать все более планоно. Была даже такая теория у наших экономистов, что надо отпустить все и все само образуется, как в элементарной политэкономии, все само должно встать. Потребители, прием, спрос, предложение, все это должно придти в равновесие. Но мы знаем отлично, что системы могут приходить в равновесие, а могут и раскачиваться. Даже самовозбуждение может быть, пока система себя не разнесет. И такие случаи уже наблюдались в истории, возникали большие кризисы, когда система раскачивалась. Но у нас это по безграмотности было сделано, а теперь выходить очень сложно.

В.Н. Владимир Александрович, один такой вопрос есть. Я как-то на пленуме УМО выступал, там был замминистра, и что-то я начал говорить о радиотехнике, о более совершенных учебных планах, он меня прервал и сказал: «Вы говорите о радиотехнике. Я не знаю российских приемников, российских телевизоров, все мы покупаем западные». Когда я ему сказал в ответ, ведь все-таки военная ракетная радиоэлектроника была сделана нашими руками, он сказал, что это теперь никого не интересует. Вот такая философия.

В.А. Он прав, что не интересует. Но они все должны понимать, что если у нас своих специалистов не будет, то мы всегда будем находиться позади. Из-за рубежа нам будут передавать знания всегда уже после того, как у них все прошло, не имеет военных и всяких других секретов. Так что мы всегда будем на ступеньку или две позади. Конечно, можно и так жить, но тогда мы будем всегда позади. А в настоящее время без радиоэлектроники ведь ничего не обходится. Даже игрушки.

В.Н. Насчет авиации — это очевидно, потому что самолеты сейчас летать не могут без радиотехники. А вот скажем, электрические машины, тепловые станции и другая энергетика? Похоже, что наша энергетика сейчас как-то ухитряется обходиться без радиоэлектроники. Я как-то говорил с одним нашим заведующим кафедрой об этом. Он говорит, что эти проблемы сейчас просто решаются, покупается у зарубежных фирм и порядок.

В.А. Да, это большая беда, потому что сейчас оборудуются и телевизионные центры иностранной аппаратурой, и световодные кабели покупаются. Значит, поставляется прибор, дается инструкция, какие кнопки нажимать, что к чему привинчивать, как проверить. Если не работает, так этот блок надо выкинуть и взять другой. Что там внутри, об этом не говорится. Если так продолжать, значит, мы только сможем из этих блоков составлять что-то так, как сказано в инструкции, и все. Ну, я понимаю, что в этом случае страна определенно окажется не на том уровне, который мы бы хотели и которого она, наверное, достойна. Потому что, все-таки, хоть и ругают доперестроечное время, но по образованию мы стояли на очень высоком уровне. Те наши выпускники, которые уезжают за границу, там становятся очень большими знатоками, несмотря на то, что к тем условиям, конечно, не очень приспособлены. Так что очень квалифицированных кадров у нас очень много. Школьное образование тоже (сам я не знаю, но по литературе сужу) у нас было на уровне вполне приличном, довоенное особенно. Поэтому, без этого всего обходиться, мне кажется, нельзя, надо страну ставить не в те условия, что сейчас. Потом дальше. Радиоэлектроника, конечно, проникает везде. Она, несомненно, будет

проникать и в машины. И сейчас уже, по-моему, существуют машины, где вместо коллектора коммутация происходит электронными системами. Коллектор коммутирует обмотки нужным образом, чтобы мотор крутился. Но можно сделать это и без коллектора с помощью полупроводниковых приборов. Наверное, будет гораздо лучше, это более управляемо, легче, меньше износ. Так что я думаю, что радиоэлектронику, конечно, нужно всячески применять. И она будет везде широко внедряться.

В.А. Вопрос о нестандартной системе подготовки на РТФ. Правда, я уже давно не занимаюсь педагогическим процессом, но получив такой вопрос, я серьезно о нем подумал. Видите, чему надо учить? Я сам по себе смотрю. И по другим. Мне кажется, самое важное, конечно, основы знаний. Не потому, что наша кафедра имеет название «Основы радиотехники», но потому, что жизнь меняется. Мы тут многое перечислили, но вы прекрасно знаете, насколько все это изменилось по сравнению с тем временем, когда я учился. Даже, наверное, по сравнению с тем, когда вы учились. И все время это изменение идет. Особенно быстро в нашей области. У машинщиков, по-моему, не так быстро, я их меньше знаю, а у нас особенно быстро. И поэтому самое важное, чтобы человек узнал хорошо основы и не путался, не изобретал то, что противоречит законам природы, что бывает часто с людьми способными, но которые недоучены. Ну вот был один — изобретатель, он Минца Александра Львовича чуть до могилы не довел тем, что изобретал разные вещи, посылал их в ВПК, ВПК уже в институты, заставляя разбираться. Понимаете, у него, я бы не сказал, что изобретения были какие-то бездарные, а разобраться с его предложениями бывало не так просто, как с некоторыми перпетуум мобиле — тоже не сразу найдешь, где там ошибка. Он не знал вот этих самых основ, а изобретательность у него была большая. Он как-то мне свои труды подарил, они правда были опубликованы в журнале какой-то клиники, железнодорожной. Ну чего он пишет? В электротехнике оказывается еще много непонятого, вот возьмите трансформатор: поле — в сердечнике, обмотка — снаружи, почему все работает — неясно. Поэтому надо тут еще многое и многое доделывать. Первое — важно, чтобы человек очень хорошо понимал основы. Потому что, если он будет только талантливый, он будет изобретать всякие невероятные вещи, морочить голову другим. Второе — надо научить человека работать, читать литературу и понимать, слушать доклады и понимать, мозги на это дело натренировать. Третье — надо, конечно, научить собственному творчеству, что предполагается, скажем, сделать в дипломном проекте, в курсовых работах, чтобы он себя попробовал, приучился бы к этому делу. Во-первых, понял, что он это может сделать, и во-вторых, ну хоть немножко приучился. Затем следующее — надо, конечно, узнать технику на современном уровне, чтобы когда он попадет в жизнь, не быть знающим хорошо только электродинамику и прочие законы физики и не представляющим, что такое передатчик, что такое антенна, модулятор и прочее. Нужно знать современную технику, может быть, не в столь широком масштабе, как наши кафедры, чтобы на первых порах своей жизни быть на месте. Дальше придется ему уже совершенствоваться самому. Это возможно. Ну возьмите, например, нашего Алексея Федоровича Богомолова. Он же кончал МЭИ по технике высоких напряжений. Потом во время войны работал на радиостанции. Ну и привык к этому делу, сделался неплохим радистом. Теперь значит так: если образование ориентировано на специализированные кафедры, значит, оно будет более узким, но, как мне представляется, в разных областях по-разному. Если машины меняются, то

инженер может и так работать. У нас же все равно инженеру придется меняться: узнавать передатчик, потом приемник, переходить на другие диапазоны, вместо ламп — на полупроводниковые приборы, еще на какие-нибудь новые системы. Поэтому мне представляется, что специальные кафедры должны научить делать приборы: во-первых, конструировать, рассчитывать и все прочее, и второе, дать элементарное ознакомление с техникой с тем, чтобы когда инженер попадет в первый год на предприятие, он не был совершенно неграмотным. Чтобы он представлял себе технику. Ну и в дипломном проекте чтобы он сам приучился бы мыслить, что-то предлагать, развивать творческие элементы.

А.Л. Наверное, в формировании базиса должны участвовать и специальные кафедры?

В.А. Ну конечно. Это дополняет. Но для этого там должно быть все на достаточном уровне. Тут, конечно, еще такой вот вопрос. Мы выпускаем инженеров чуть ли не в десять раз больше, чем в Соединенных Штатах. Там как-то обходились с меньшим количеством и неплохо. Наши инженеры, вообще, работали зачастую просто техниками, мастерами, контролерами, канцелярскими работниками, послами, секретарями райкомов, горкомов и ЦК. Вообще они попадали в совсем разные отрасли. А выпускаем мы инженеров больше. К тому же, как пошла индустриализация, было принято, что это дело очень важно, и на ВУЗы все время давили, что нам надо все больше и больше инженеров выпускать. Под влиянием ВУЗов это все росло, хотя это было не нужно. Лучше было бы, конечно, сделать так: не сокращать преподавательский состав, а повысить качество работы, самостоятельность. Для того, чтобы приучить к самостоятельности, нужно, очевидно, больше внимания. Когда у вас массовое производство, к каждому не подойдешь индивидуально. Вот это обстоятельство, я думаю, сейчас надо учесть. Потому что наверняка будут сокращать выпуск инженеров.

В.Н. Это уже началось.

В.А. Вот. Потому что действительно девать некуда. Будет перераспределение, потому что сейчас больше нам надо юристов, экономистов. Раньше шли в юристы те, которые никуда не могли поступить. Я могу много всяких анекдотов рассказать про юристов, некоторые были толковые, но в массе это были, понимаете, очень ограниченные люди. Потому что решалось все очень просто: у вас чего-то не выходит с каким-нибудь делом, вы идете в райком, или в горком, или в ВПК. Там говорят: в законе, конечно, так, но ведь это нужно сделать вот этак. Сейчас позвоню. Что вы придираетесь? И все делается так, как надо. В законе, ну мало ли чего в законе, он давно написан. И сразу все решалось таким образом. Сейчас это невозможно. Потому что если сейчас все начать так делать, так это вообще полная ерунда будет. Сейчас мы по закону стараемся жить. Поэтому нужны юристы, экономисты. Раньше нетрудно было Госплану подсчитать, сколько надо сапог, ботинок. Сколько ног у населения, сколько обуви изнашивается. А сейчас ведь надо соображать, а что будут покупать, а что не будут покупать, а что купят за границей. И поэтому экономисты тоже нужны в большом количестве. Так что я думаю, хотите не хотите, а будет какое-то перераспределение по специальностям. Но мне представляется, что вот силы педагогические и ВУЗы разорять не следует, а наоборот, переходить к более индивидуальной и более глубокой подготовке.

С.М. Владимир Александрович, наш факультет часто ругают и говорят, что наши выпускники сейчас мало кому нужны, поскольку радиопромышленность находится в тяжелом положении. И нам говорят, что Вам, ребята, надо пере-

страиваться. Нужно выпускать радистов каких-то других. То ли для каких-то других отраслей, то ли с каким-то другим образованием, может быть, частично с юридическим, экономическим. Как Вы считаете, в чем будущее нашего факультета в теперешних условиях? Нужно ли нам менять программы обучения? Или как-то пытаться все-таки своими традициями пользоваться дальше, рассчитывая на то, что все-таки востребуются настоящие радиоинженеры?

В.А. Видите, будем и на это надеяться. Но судя по всему, это случится не завтра, не послезавтра. Не завтра, не послезавтра. Поэтому надо что-то делать. Сейчас, вот, некоторые мощные КБ и заводы радиопромышленности переходят на выпуск совершенно для себя не подходящей продукции. Ну скажем, вместо радиолокационных систем выпускают всякие сотовые телефоны и оборудование для сотовой связи. Это совсем другая техника, но они вынуждены, потому что им заказы военные идут в очень небольших количествах. Верно? Ну что, они будут стоять? Тогда надо всех уволить, люди разбегутся. Кто-то будет помирать с голоду, грабить друг друга, воровать, в общем будет ерунда. Людям надо дать занятие. Поэтому тут приходится перестраиваться. Те, которые держатся упрямой позиции, что вот мы — передовые, умеем делать такие замечательные вещи, поэтому нас заставлять делать что-то другое нельзя, нецелесообразно, наверное, они погибнут. Ну говорят, а вот вы умеете делать лучше зарубежных фирм, так почему не делаете? А кто будет покупать? Ну выпускаем, например, какие-то медицинские приборы лучше, чем они. Теперь возьмем наше медицинское хозяйство — оно же бедно. Это все-таки дорогие получают вещи. Наша медицина не покупает. Иностранцы? Туда пробиться не так легко. Потому что, во-первых, они не знают, что делаем мы. У нас иногда по надежности приборы недостаточны. Они еще привыкли, что, если что-нибудь у нас купили и если потом что-нибудь случится, надо что-то починить, то чтобы выехал отсюда какой-нибудь специалист, так это надо год оформлять. Так что, понимаете, нам рынок завоевать не так легко, и со стороны потребителей, и кроме того, наши конкуренты, они люди ловкие, и они всячески перебивают разными способами заказы. Ну в военной области, это вы из прессы знаете, наши истребители лучше, противоракетная оборона и противовоздушная — лучше, но всякие политические и другие соображения пускаются в ход для того, чтобы заказы у нас отбить. И это будет делаться и поэтому, понимаете, сейчас вот перед предприятиями — проблемы, те предприятия, которые как-то перестраиваются, они все-таки выживают. Те, кто не перестроятся, они в скором времени, очевидно, все погибнут. Все погибнут. Наверное, и с ВУЗами что-то в этом роде происходит. Я не знаю, как тут быть, дорогие мои, но такова жизнь. Когда-нибудь все наверное встанет на место, но как сейчас прожить? Нельзя же сейчас временно ничего не есть, заснуть и потом через десять лет проснуться.

В.Н. Знаете, какая мысль в газете «Поиск» была? Есть такая Татьяна Клышко, одна из разработчиц экономической части программы реформы высшей школы. И вот у нее в статье в «Поиске» два номера назад есть такая мысль. В России, мол, производство инженеров в области высоких технологий явно избыточно. Она не отрицает, что эти инженеры — высокого качества и поэтому они в значительной мере уезжают на Запад. Работать у нас для Запада — убыточно, поэтому надо сокращать подготовку специалистов по высоким технологиям. Это одна из линий. Там также четко говорится, что это Правительство избрало путь сырьевой ориентации для страны.

В.А. У нас высшие политические деятели и в Думе, и в Правительстве еще сами не понимают, что надо делать. Насчет Правительства мне трудно говорить, но жизнь действительно к этому ведет. К сырьевой ориентации. Работа на границу? Я думаю, что если удастся работать на границу, надо работать на границу. Потом народ все-таки приедет обратно. Возьмете, скажем, Китай, Индию. Сколько там учатся вот в зарубежных институтах, университетах.

В.Н. У нас-то берут научных.

В.А. Ну и что ж такого? Вот я смотрю так. Возьмем научного работника у нас, в Академии наук, я это лучше знаю. Он получает зарплату только за три дня в неделю. Значит, три дня он должен где-то обретаться. Эти три дня он тоже как следует не работает, по той причине, что у него голова занята каким-то другим промыслом, который необходим для пропитания его и семьи. И кроме того, работать очень трудно, так как оборудование уже устаревает, электронных машин не хватает, купить их денег нет, работник дисквалифицируется. Вот уезжая на Запад, он там все-таки поддерживает и повышает свою квалификацию, узнает и много нового, чего у нас нет, потому что там все-таки жизнь другая, другие методы работы. Ведь они тоже не лыком шиты. Потом ведь литературы у нас нету, там — пожалуйста. Поэтому я считаю, что те, которые уезжают, ну пускай покамест и уезжают. Потому либо они у нас должны превратиться в каких-нибудь лотошников, это в лучшем случае, в худшем случае — в каких-нибудь бандитов. Так что работать на зарубеж, мне кажется, ничего тут зазорного нет. Во всяком случае, мой внук уехал, кончил аспирантуру в Соединенных Штатах, его пригласили на преподавательскую работу в другой университет (у них как-то не принято защищать диссертацию в своем университете, надо защищать в другом университете, и работать они идут тоже обычно в другой университет, так что они довольно часто меняют место работы). Он там и живет, но может работать в полную силу. Компьютеры под руками.

А.Л. Владимир Александрович, простите, выделенного времени в нашем распоряжении шесть минут, если быть точными, как распорядиться оставшимся временем?

В.А. Я могу немножко подождать, минут пятнадцать. Давайте дальше пойдем. (Читает вопросы). Не считаете ли Вы, что радиоэлектроника недостаточно внедряется в энергетику? Я думаю, что да, но предложить какие-то готовые решения по машинам мне трудно. Коммутационные вещи, подбор режимов энергоблоков. Скажем, в автомобиле подбор режимов открытия всяких этих клапанов. Ведь раньше был карбюратор, какие-то задвижки, заслонки подбирались механически, которые должны были регулировать при разных условиях состав смеси. Подбиралось все по виду, как-то эмпирически, сейчас это все можно сделать с помощью небольшой ЭВМ. Совершенно сознательно. Это уже делается. Я думаю, что оптимизация работы электрических машин — тоже. Это один из способов. Вот у нас на выставке, она устраивается во время работы Академии наук, уж я не помню, какой институт предложил следующее. У нас гоняется по трубам горячая вода с помощью асинхронных моторов. Они прокачивают днем и ночью одинаковое количество этой воды. Естественно и тепло расходуется и электроэнергия. Довольно много. Даже в те моменты, когда у вас потребления нет. Обычно потребление велико утром и вечером, а днем и особенно ночью — мало. Что они предложили? Они по температуре воды и по расходу воды знают, сколько нужно перекачивать. Стоит преобразователь, который преобразует пятьдесят герц в более низкую частоту и асинхронные

моторы питают более низкой частотой. Все крутится медленнее, тепла идет меньше, энергии идет меньше. Говорят, колоссальная экономия получается, жилищ-то полно. Вот один из способов, как можно современную электронику использовать в теплоснабжении.

В.А. Ваш вопрос о радиолюбительстве. Я хочу сказать, что надо людей приучать работать, самостоятельно мыслить. Вот лабораторные работы, которые мы вынуждены были делать, когда «нажми такую-то кнопку, получится такая схема», они, конечно, не очень этому учат. И поэтому, желательно, чтобы люди действительно учились творить. Для этого надо число студентов иметь меньше, что сейчас нетрудно, но сохранить преподавательский состав. И учить самостоятельно работать. Радиолюбительством я ранее занимался, у меня был лосевский кристадин, потом лампу я достал. Ну это все было довольно элементарно, больших схем я не делал, а вот такие, не дальше однолампового приемника, делал.

Б.А. Но приемник работал?

В.А. Приемник работал. А потом — лаборатория, я очень много сам работал с паяльником.

М.В. Это мы помним, Владимир Александрович, помним.

В.А. Да, очень много, даже когда уже в Академии наук работал, и то в первых локаторах планетных я тоже припаивал чего-нибудь. Когда там не получалось, непонятное что-нибудь там, или самовозбуждалось, я помогал. Часто такое происходило. Мы привлекали молодежь к поиску, к проявлению инициативы и творчества. Надо, чтобы они поняли, что надо учиться творить. Я могу сказать, почему я вдруг занялся радиотехникой. Дело было в школе, и вот тогда авиация развивалась. Многие ребята знали, какие есть самолеты. Я как-то от этого дела отстал и решил: ах так? А я вот займусь радиотехникой. Тоже дело новое, тоже непонятное. Даже какое-то экзотическое. Ну вот, с тех пор так понемножку и пошло.

Б.А. В каком классе это было, в каком году?

В.А. Это было, наверное, в шестой группе. Тогда не классы были. В шестой группе. Я вообще, учился, начиная с пятой группы. Тогда была гражданская война, и можно было что-то дома освоить. А школы, наверное, не работали. Во всяком случае, я начал с этой шестой группы. Какие творческие увлечения и хобби у меня были? Ну если говорить о спорте, так я в теннис играл, до сих пор на лыжах хожу, ну и во всяком случае, каждый день делаю зарядку, минут сорок у меня уходит на зарядку, но я считаю, что без этого жить нельзя.

В.Н. Сорок минут каждый день?

В.А. Да, примерно, сорок минут каждый день. Утром. Меня медики научили, ну я и стараюсь. Не йоговскую, как это модно. Разные упражнения, во всяком случае, чтобы все части тела поработали. У меня началось с чего: начали болеть колени. Лечили, лечили, потом я почувствовал, что у меня, наверное, соли исчезли, все это прошло. Теперь у меня никаких солей нет. Спина ныла, теперь и спина не ноет. Голова болела, теперь и голова не болит.

А.Л. Диету соблюдаете, Владимир Александрович?

В.А. Нет. Я стараюсь есть поменьше. Потому что я почувствовал, что, наверное, ферментов не хватает для переваривания пищи, поэтому я ем поменьше, но все подряд.

С.М. Можно ли нам опять вернуться к институтским делам? У меня вот еще какой вопрос. Когда мы учились, нам государство платило стипендию.

Сейчас линия государства, когда финансирование ограничено, со студентов деньги брать. За пользование библиотекой, и за свет и за газ. Как вообще Вы относитесь к идее платного обучения?

В.А. Я вот что скажу. Когда жизнь наладится, конечно, можно жить, наверное, и так, как в некоторых странах. Однако, это не во всех. Вот я как-то в Германии поездил по университетам с какой-то делегацией, у них было таким образом. Во-первых, всех, кто захочет, кто закончил среднюю школу, они обязаны были принимать в университет. Без экзаменов. Поэтому они очень страдали там, что студентов было страшно много, чуть ли не 40–50 человек на преподавателя. Но эти студенты учились подолгу, не как у нас. У нас, если с тобой не произошло какого-то происшествия, то тянись за своей группой. Они же пропускают занятия, где-то работают, потом приходят, что-то досдают. В таком вот режиме работают студенты. Хотя преподавателям страшно трудно. У них имеются стипендии, но они говорили, что получить их чрезвычайно сложно. Для этого надо, во-первых, иметь хорошие отметки, во-вторых, всякие справки о том, что родители не могут вас поддерживать, что у них зарплаты нет, ну и прочее, и прочее. Так что вот такая ситуация. В Америке, я не очень знаю, как обстоит с этим дело. Мне представляется, что когда люди, родители смогут поддерживать своих детей, когда найти студентам работу будет не так сложно, как сейчас, когда много безработицы, так тогда, может быть, платное обучение можно ввести, потому что живут же другие. Живут. Я не знаю, лучше это или хуже, но живут. Но в данный момент, наверное, у нас это приведет к катастрофе. Наверное, только дети богатых людей (у нас есть очень много богатых, судя по строительству всяких дач, по количеству иномарок, много богатых) могут платить. Но это будет отбор не по знаниям, не по стремлениям, а просто по карману. Вот что я думаю.

М.В. Мы очень беспокоимся о Вашем времени. Хочу снова вернуться к МЭИ как к техническому университету. Мы сейчас называемся университет, все называются университетами, но вот связей между факультетами у нас нет. Поэтому непонятно, в чем мы как университет себя реализуем. Вот как Вы относитесь к идее, что все факультеты, которые входят в большой МЭИ, каким то образом в учебном процессе в диффузии друг с другом должны находиться. Ну например, чтобы в нашем учебном плане что-то было такое, что мы могли бы для тепловиков читать, а тепловики, допустим, что-то для нас. Потому что сейчас мы в процессе обучения совершенно изолированы. А может быть, нашлось что-то такое, что способствовало бы проникновению способов, методов одних наук в другие?

В.А. Может быть.

М.В. Хотя, кажется, классический университет этим не пользуется? Там ведь изолированы факультеты, автономны.

В.А. Автономны. Даже в разных зданиях.

М.В. Да, да, они ведь не связаны. Тогда в чем же состоит университетская особенность теперешних ВУЗов, каждый ВУЗ называется университет?

В.А. Ну, у них общая библиотека, какие-то общие кафедры математики, общие семинары, лаборатории по физике.

А.Л. Но ведь классический университет охватывает и филологию, и историю, и математику, и вычислительную технику, там, конечно, проникновение затруднено, так конгломерат получается, а в техническом университете, там, конечно, лучше.

В.А. Нет, ну там тоже не очень-то. Ну, возьмите, МГУ. Там тоже не очень-то. Отдельно мехмат, отдельно физфак.

В.Н. На мехмате своя физика, на физфаке своя математика.

В.А. Да, я не знаю как это сделать. Вот скажем, в Америке. У них имеется вот это общество, IEEE — Институт электротехников и электронщиков. Раньше это было отдельное Общество радиотехников и отдельные силовики. Потом они их слили. И это общество теперь совместное, они проводят большую работу, они считают себя международными, ну завтра, в частности, будет собрание нашей секции этого Общества, русской. Раньше у нас было очень мало членов, потому что надо было платить взносы долларами, а откуда было взять доллары. А сейчас у нас, по-моему, около двухсот членов этого Общества. И между электротехникой, радиотехникой и электронщиками, у них много общего, близко они стоят друг к другу. Как это у них получается? Они мне присылают СПЕКТРУМ, вот этот журнал бесплатно, поскольку я у них почетный пожизненный член. Здесь есть и сильноточные статьи, вот в этом журнале.

Б.А. Вы по-английски читаете?

В.А. Ну более-менее. Ну здесь и полупроводниковые приборы, машины, электростанции, самолеты, очень широкий профиль. И они посчитали нужным это дело объединить, хотя им это никакое министерство не предписывало.

М.В. То есть эта универсализация, взаимопроникновение у них есть?

В.А. Вот именно. Взаимопроникновение присутствует и оно, очевидно, вызвано жизнью. Они уже объединились, ну я не знаю, лет пятнадцать тому назад. Это нужно как-то перенять, эту идею использовать.

В.Н. Вы знаете, интересное такое наблюдение появилось за последние годы. Мы сейчас сотрудничаем в Денверском университетом, серьезным университетом США. И мы стали составлять учебные планы для совместного обучения. Оказалось, что он очень хорошо, примерно, на 80% лег на наш план радиотехников и плохо ложится на план электротехников, наш российский план (мы параллельно по электромеханике и по радиотехнике составляли планы). Получается, что в этой специальности — радиоэлектронике — электромагнитные волны, поля, сигналы, цифровая техника, все вот это у них есть. В их образовании по программе Electrical Engineering.

В.А. Наверное, радиотехника как-то более мобильная. И может быть, система, которая у нас была, которая работала в очень большой степени на оборонные отрасли, она и влияла на то, что по машинам мы не так прогрессировали, как по радиоэлектронике. Это даже видно по ширпотребу. Вы возьмите такой пример. У меня есть пила такая цепная. Весит она, по-моему, пять килограмм, великолепно пилит. За счет чего? Очень быстроходный мотор, поэтому момент у него небольшой, сам небольшой, а потом идет передача. Поэтому в малом габарите, тепло потребляет, как большой, но там охлаждающий вентилятор, который все продувает. Я вот спрашивал наших, а почему это наши такие же пилы весят 12 килограмм. Они мне сказали: а нам никто легких не заказывает. Берут вот эту старую технику, зачем мучиться.

Б.А. В ноябре у нас будет 60 лет радиотехническому факультету. Вы примете участие в празднике? Надеемся, Вы там выступите?

В.А. Давайте. Тут было недавно пятьдесят лет...

В.Н. Это было десять лет назад.

В.А. Время летит очень быстро...

Это интервью проходило в апреле 1998 года. Имейте в виду, что текст я кое-где немного причесал: мысли-то во время разговора скачут и читать их не очень красиво. Главная идея той встречи для профессоров МЭИ заключалась в сборе интересных исторических сведений о радиофакультете МЭИ. Дело в том, что наш предыдущий сумасшедший ректор постоянно ставил вопрос о том, зачем в МЭИ радиофакультет. Мы хотели набрать сведения о другом ректоре (Голубцовой — жене Маленкова) — специалисте в области кабельной техники, но создавшей у нас ОКБ: зачинателем-то был ВА, но она его сильно поддерживала (он об этом говорит в интервью).

Мне представляется, что этот материал — очень интересный и открывает многие стороны Владимира Александровича. Мне больше всего врезалось в душу следующее. За пару лет до этого он приезжал в МЭИ, и там собрали на его кафедре ОРТ только очень ограниченный круг лиц. ВА выступал с научным докладом, и меня просто поразила общность постановки задачи о хвостах спектральных функций сигналов. Задача тогда была недорешена, и мне было жутко интересно, чем же закончилось это дело. Я его и спросил об этой задаче в 1998 году (в самом конце интервью, когда его недовольная помощница напомнила ему о том, что его ждут другие люди). Держа мою руку в своей, он ответил, что задачу он решил и опубликовал в «Радиотехнике и электронике» пару месяцев назад. Я покраснел и сознался, что пропустил публикацию и спросил его, чем он сейчас занимается (я увидел на его столе книги по квантовой механике, причем некоторые на английском). Держа мою руку в руке он увлеченно начал говорить о том, что придумал новую модель атома, поскольку ему никогда не нравился принцип неопределенности, и полчаса с горящими глазами он нам об этом рассказывал, попросив, чтобы мы никому не говорили, пока он сам с этим не разобрался. Меня просто убил его юношеский задор и сверхнеожиданные постановки в его-то годы. Но в самом конце он высказал главную мысль, характерную именно для великих людей: пока я сам не нахожу ошибок или противоречий в любом абсурдном на первый взгляд подходе, я считаю, что он имеет право на жизнь. Выйдя из кабинета, я почувствовал у себя на лице (и увидел это же на лице Капранова и Кулешова) слезы восторга перед этим удивительным человеком...