

## АКАДЕМИЯ НАУК СССР (1953–1987 гг.)

### Выборы в АН СССР и организация ИРЭ

В конце лета или начале осени 1953 г. (Владимир Александрович точно не запомнил) академик Аксель Иванович Берг пригласил его к себе в Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт (ЦНИРТИ), директором которого он был в то время. Аксель Иванович рассказал, что появилась идея создать в Академии Наук СССР институт, который бы занимался теоретическими исследованиями и инженерными разработками в области радиотехники и электроники, и попросил помочь в составлении учредительных документов. Владимир Александрович с готовностью согласился. Он очень уважал Акселя Ивановича, с которым был знаком давно, еще с довоенных лет, потом, сразу после войны, они вместе создавали «Общество Попова», сменили один другого на посту председателя оргбюро Общества, работали в составе Государственной комиссии по оценке работы Марфинской лаборатории и разработанной в ней аппаратуры (1950 и 1952 гг.).

По вечерам Владимир Александрович приезжал в ЦНИРТИ и в кабинете Берга «сочинял» документы. Самому академику было не до этого. Вскоре проекты соответствующих Постановлений и других учредительных документов Института, который было решено назвать Институт радиотехники и электроники (ИРЭ), были подготовлены, обсуждены и одобрены. В сентябре вышли все соответствующие Постановления, и 18 сентября 1953 года ИРЭ АН СССР был учрежден. Директором назначили академика А.И. Берга. Той же осенью В.А. Котельникова пригласил к себе академик-секретарь отделения технических наук Б.А. Введенский и сообщил: «Мы хотим выдвинуть вашу кандидатуру в академики, не возражаете?» После того как получил согласие от удивленного Котельникова, сказал, что если его изберут, то отделение планирует предложить ему возглавить Институт автоматике и телемеханики, в котором имелись проблемы с директором. В октябре 1953 г. В.А. Котельникова избрали действительным членом АН СССР (минуя ступень члена-корреспондента). Представили его кандидатуру, судя по всему, академики А.И. Берг и Б.А. Введенский. (Сам Котельников в предвыборной кампании участия не принимал.) Сразу же после выборов Аксель Иванович предложил вновь избранному академику заняться созданием только что учрежденного ИРЭ, став первым заместителем директора. Владимир Александрович согласился. Создавать такой институт!

Решение перейти работать в академию Владимиру Александровичу далось не легко. Хотя он и оставался по совместительству заведующим своей кафедрой, но должен был оставить пост декана факультета, на котором предстояло закончить еще кое-какие начатые им преобразования, и Главного конструктора Спецсектора. Однако, перспектива создания нового Института радиотехники и электроники и открывающиеся в связи с этим возможности развития новых научно-технических направлений была слишком заманчива.

Я не помню, чтобы вопрос своего перехода в академию Владимиру Александрович обсуждал с кем-нибудь. Конечно, мама была в курсе этого, но обычно свои рабочие дела дома папа особенно не обсуждал, а принимал решения сам. Если мама развивала особую активность, он мягко говорил: «Нюсенька, ты же не в курсе этих дел, поэтому не надо и рассуждать». На этом разговор и заканчивался.

А вокруг все «кипело». В папино отсутствие маме звонили МЭИвцы, собирались у нас дома, и в столовой бурно обсуждали — «переходить или не переходить». И — «что будет с факультетом, если он перейдет»... Из этой компании помню только Евтяновых. Сергей Иванович был человеком спокойным и тихим, он лишь изредка делал какие-то замечания, а Елена Павловна, активная и громогласная, «бурлила». Сам же папа, как потом выяснилось, даже и не подозревал, что вокруг его персоны разыгрывались такие страсти.

В ноябре 1953 г. В.А. Котельников перешел на должность зам. директора ИРЭ, существующего пока только «на бумаге», а в 1954 г. стал директором. (А.И. Берг уже в 1953 г. был назначен зам. министра обороны СССР.) Аксель Иванович был великим стратегом, и свои планы до поры до времени держал при себе. Позже он как-то весело заметил, что с самого начала разглядел в Котельникове «директора института».

И началась огромная работа по созданию института: подбор кадров, определение тематики исследований, поиск помещения для института, его обустройство, создание конструкторского бюро и т.д.

На момент избрания Владимира Александровича действительным членом АН СССР и начала создания ИРЭ ему исполнилось 45 лет. Впереди был еще 51 год активной и успешной творческой жизни.

#### СОЗДАНИЕ ИРЭ

**ВАК:** «Все началось с бумаг... В том же 1953 году А.И. Берга назначили заместителем министра обороны, после чего от дел создания института он отошел, сказав: “Владимир Александрович, у меня времени нет. Берите все в свои руки, а я, по мере возможности, буду помогать”. И Аксель Иванович, несмотря на свою занятость, всегда, когда я в критических ситуациях к нему обращался, помогал. Потом директором назначили меня. Если раньше все вопросы с Правительством и ЦК Аксель Иванович решал напрямую сам, то после его ухода мне приходилось решать все вопросы с министром электронной и радиопромышленности — Калмыковым Валерием Дмитриевичем, которому было поручено курировать нас. Работа по Постановлению ЦК и Правительства проходила таким образом: я приносил “проект Постановления”. Калмыков смотрел, быстро что-то исправлял, а потом говорил: “Дальше мои сотрудники все сделают”. Получал я через некоторое время бумаги, смотрел — все напутано. Шел опять к Калмыкову. Тот опять смотрел мои замечания, быстренько все правил и опять отдавал в свой аппарат. Опять я получал перепутанный документ. Так это происходило несколько раз. Наконец Постановление было выпущено, началась долгая работа по созданию института.

С самого начала было решено, что временно нам предоставят старое здание физфака МГУ на Моховой, поскольку он переезжает на Ленинские горы во вновь выстроенное здание Университета. Мы будем там располагаться и одновременно строить для ИРЭ новое здание на площадке, которую нам выделяют в Москве. Но, как говорится, “ничего нет более постоянного, чем временное”. Московская часть ИРЭ и поныне, вот уже более 50 лет, располагается там же, на Моховой.

Уже в 1954 году физфак начал освобождать помещения, и мы стали приводить его в порядок. Прежде всего, необходимо было выравнять полы, так как один угол здания, самый близкий к Геологическому институту (теперь Геологическому музею), осел приблизительно на метр или полтора. Говорят,

когда-то там был овраг, который проходил где-то между нашим зданием и Геологическим институтом, или под Геологическим институтом. Его засыпали, а позже, в 1905 году, построили специально для физического факультета Московского университета здание, один угол которого оказался над этим оврагом. Почва постепенно оседала. Получается, что приблизительно на 8 мм в год. И вот “наоседалась” до того, что карандаши на столе не лежали, а скатывались. У нас до сих пор в конференц-зале пол — горизонтально, его выровняли, а окна расположены “наискосок” — в одном месте от пола до окна одно расстояние, а в другом — другое. Это очень хорошо видно. Когда более или менее навели порядок, мы туда переехали. А дом продолжал садиться. Однажды произошел такой случай. Как-то у нас в институте был организован субботник — тогда это было принято. Наверное, по уборке помещения, точно не помню. Я решил, что разберусь в своем кабинете, а то в обычные дни все некогда. Начал разбираться, рассортировывать бумаги, документы, и мне понадобилось открыть сейф, который стоял в моем кабинете. Это был металлический сейф, где хранились всякие важные документы. Достал ключ и... ни тут-то было! Я и так, и сяк — ничего не получается. Позвал на помощь — никто открыть не может. Кончилось дело тем, что потом пришлось вызывать мастера по вскрытию сейфов. Оказалось, что за то время, пока я им не пользовался, дом еще осел, дверь сейфа перекосилась и ее заклинило.

Потом начала “выпучиваться” стенка, которая выходит к Геологическому музею (раньше — институту), из-за того что осадка происходила не равномерно, то дом деформировался. В начале 60-х годов начали выправлять здание. Сначала сделали снаружи металлический каркас, по-моему, он и сейчас есть. Начали лопаться стены, но все жили спокойно, потому что трещина как раз проходила над моим стулом в кабинете. Наверное, все рассуждали так, — раз я там сижу спокойно, значит, дом не рухнет. Потом мы начали рассматривать всякие проекты укрепления здания, например — замораживать грунт ... Но для этого надо все время подкачивать хладагент, как, например, это делают в Питерском метро, где в некоторых местах грунт заморожен. Но в этом случае возникают проблемы. Если, к примеру, не будет электричества, то все это обвалится. Кроме того, прежде чем проводить такое “замораживание”, надо было из здания выселить институт, потому строители не гарантировали, что при этих операциях дом не рухнет. Наконец строители (ГИПРОНИИ) нашли какого-то инженера, который выпрямлял башни в Средней Азии, в Самарканде, и он предложил свой очень интересный проект, который и был принят. Начали этот дом ремонтировать. Фундамент здания устроен так: заложены ленты фундамента, а над ними — своды, эти своды закрыты и на них уже стоит остальная дом. Инженер предложил следующее: в этих стенках, на которых держатся своды, пробивали отверстия, вставлялась большая труба, на нее клалась балка, под балку подводился домкрат и, когда домкрат давил, труба уходила в землю. Ход у домкрата небольшой. Он трубу сдвинет, насколько может, потом домкрат вынимают, трубу наращивают — наваривают еще кусок и повторяют процедуру, пока труба не упрутся в твердую породу и дом не начинает подниматься. И так они поднимали в одном месте, потом в соседнем, соседнем и так по всему дому. Правда бывало, труба упрутся в какой-нибудь камень, потом камень сдвинется или лопнет и труба проваливается вглубь, и дом при этом “ухал” вниз. А народ ничего, поскольку трещина над моим стулом и основная угроза нависла

надо мной. Я был как индикатор. При этом, когда начали эти работы, для того чтобы можно было там ходить и проводить все эти манипуляции решили снять слой почвы. Начали копать и, вдруг, обнаружил, в земле ржавые газовые баллоны. Стали с ними разбираться. Специалисты сказали, что, вроде, это баллоны от фосгена. Откуда они могли там взяться? Потом начали вспоминать и вспомнили, что до войны там располагалось какое-то учреждение ДОСААФ, и у них для тренировок была камера, где люди надевали противогазы и туда в небольшом количестве пускали этот фосген. Что-то в этом роде. Называлась она “газовочная камера”. Возможно, после них это и осталось. Во время войны было не до этого и про эти баллоны забыли. Люди, которые этим занимались, по-видимому, кто погиб, кто помер, кто уехал куда-нибудь. Словом, никого найти не удалось, никаких очевидцев не осталось, и с трудом восстанавливали в памяти, что бы это могло быть. О баллонах заявили в службу, которая бомбы “выковыривает”. Они пришли, посмотрели и сказали: “Нет, это не по нашей части. Мы взрываем, а баллоны нам взрывать запретили, так как газ потом распространяется вокруг. За это мы не беремся”. Мы туда, сюда, и в НКВД и в Моссовет, ведь дело нешуточное, баллоны могут совсем проржаветь, и люди отравятся. Думали, может, вырыть во Фрязино глубокую яму, перевезти их потихонечку туда и закопать. Но это тоже дело очень опасное. Потом я написал письмо Устинову, он, по-моему, был министром обороны. Поговорили с его адъютантом, там были знакомые, и Устинов отдал химическим войскам приказ — разобраться. Пришли из Химической академии представители химических войск, все рассмотрели, изучили. Действительно, баллоны были такие, в которых обычно хранился фосген, на них была какая-то надпись, но она давно стерлась, и разобрать было ничего невозможно. Потом они все подробно расписали, нарисовали схемы маршрута транспортировки баллонов на свой полигон, который расположен где-то на Волге, и мест, где по пути у них будут остановки. Мы все их документы утвердили. И наконец, в одну “прекрасную ночь” они приехали, забрали эти баллоны, положили их в грузовики на какое-то мягкое основание и потихонечку повезли. С тех пор мы больше этих баллонов не видели и ничего о них не слышали. Так мы и не знаем, было ли в них что-нибудь, или нет, — уже этого нам знать было не положено.

Потом случилось следующее происшествие. Вдруг откуда-то в этом подвале появилась вода. Течет и заливает подвал. Мы ее откачиваем. Обращались в водопроводную службу. Те пришли, посмотрели и говорят: “Нет, вода не наша, это — теплотрасса”. Обращаемся в теплотрассу: “Не наша...” В канализацию: “Не наша...” А вода все течет. Поставили насосы, качаем и выливаем в канализацию. Что делать, непонятно. И не залагаешь! Течет она себе откуда-то из-под пола, а откуда — определить не можем. Причем не то что бы так себе, понемножечку, а довольно хорошо течет. А потом вдруг прекратилась и больше не появлялась. Умные люди сказали, что это, по-видимому, был подземный источник, которому во время какого-то строительства преградили путь, и он направился к нам, а потом открылся путь более благоприятный, и он ушел туда.

Поскольку в здании места для института было мало, то при реконструкции помещений из большой двухсветной “покатой” аудитории мы сделали два этажа. Конечно, было жалко ее уродовать, но что поделаешь. Аудитория в таком виде для института была не нужна. На одном этаже, на третьем, сделали конференц-зал, а внизу — лаборатории и кабинеты.

Самое главное, конечно, это была борьба с ртутью. Тридцать килограммов металлической ртути собрали и сдали государству, а потом еще соскоблили всю штукатурку, в которой впитались пары ртути. Физфак так и существовал с этой ртутью. Раньше как-то ее не боялись. В основном она скапливалась в сливах раковин: студенты разбивают термометры или манометры, и куда девать ртуть? Конечно, в раковину. Так она в колене и скапливалась. Второй источник — под паркетом: ртуть проливается и в щели паркета, и там под деревяшками скапливаются лужи ртути. У нас в квартире на ул. Казакова было то же самое. Под квартиру была отдана вакуумная лаборатория. Там тоже говорили, что очень много ртути, но там, вроде, ничего такого не предпринимали, чтобы от нее избавиться — так и жили. Слили из раковин, но, во всяком случае, таких кардинальных мер, как в ИРЭ, не предпринимали. Раньше к ней так настороженно не относились. Я помню, в детстве, когда градусник разобьется, мы с ней играли, с этими шариками, и ничего нам не делалось. Родители нам разрешали. Ну, а тут — всякий контроль. Есть такие бумажки, которые, не помню, то ли синеют, то ли желтеют — вроде лакмусовых. С этим возились очень много. Потом был контроль — приходили проверять и, вроде, никаких паров не обнаруживали. Возились, наверное, года два. С баллонами история была уже потом. А вот с ртутью, с ремонтом, новой штукатуркой, полами — это все растянулось ужасно, потому что то одного нет, то другого нет. А со строителями — просто беда. Был такой помощник Президента по строительству, академик Чернопяттов Константин Иванович. Главный человек в академии по строительству. Приходишь к нему и говоришь, например: “Вот нам пообещали паркет, а его до сих пор нет”. Тут же хватается за телефонную трубку, звонит: “Что за безобразие, как так, академик ходит, просит, а вы ему не поставяете паркет!!! Сколько можно ждать!!! Чтобы через неделю все было!!!” Потом спрашивает: “Что еще нужно?” Говоришь — провода... Опять хватается за трубку: “Что за безобразие!!! Академик вынужден ходить и просить...” Выходим от него с моим заместителем по строительству, Вадимом Иосифовичем Антоньянцем, и я говорю ему: “Ну, вот видите, как хорошо”. А он в ответ: “Владимир Александрович! Слушайте! Этот самый паркет еще даже не отгрузили и неизвестно, когда отгрузят, потому что он может еще оказаться сырым”. “Так что же он?” — спрашиваю. “А это, — объясняет, — стиль такой”. Когда академик приходит, он развивает бурную деятельность, на всех кричит, говорит: “Все будет сделано, почему Вы раньше не пришли?..”

Так все и тянулось. Ходил я к Несмеянову. Он Чернопяттова спрашивал: “Как же так получается?..” Тот как-то оправдывался, а Несмеянов только разводил руками: “Ну, что я могу сделать?”. Я говорю: “Так же нельзя работать! Ну, объявите хотя бы выговор, увольте, наконец...” В общем, так это и тянулось. Планирование, конечно, у нас, никуда не годилось. Число запланированныхстроек было больше, чем количество материалов... Так что возни с этим было очень много.

Наконец, нам выделили площадь на углу Ленинского и Университетского проспектов (ближе к центру), там, где сейчас находится жилой дом № 60, на первом этаже которого магазин “Мир приключений”. В здании, которое предполагалось построить, собирались разместить два института — Институт радиотехники и электроники и Институт автоматики и телемеханики. А там, где сейчас Дворец пионеров, должны были выстроить коттеджи для ученых. Начали проектировать, рисовать картинку, и... все застопорилось.

Дело в том, что в это время, где-то в конце 50-х годов, у академии с Хрущевым начались проблемы. Хрущев решил, что с этой интеллигенцией слишком много проблем, и что в Москве слишком много науки — это “не политично”. Надо, чтобы было больше рабочего класса. Тогда было принято решение — институтов в Москве больше не строить, а которые уже есть, постараться куда-нибудь “загнать” подальше, поскольку ученые — слишком беспокойный народ и в столице их держать опасно».

В конце 50-х годов ситуация с Академией наук СССР была очень сложная и в 1959 году она подошла к критической точке. Кризис длился с апреля 1961 по июль 1964 г. Развязка наступила 14 октября 1964 года, когда сняли Хрущева.

В мае 1959 г. на высшем партийном уровне Н.С. Хрущев выдвинул предложение о реорганизации АН СССР путем ее раздробления на несколько академий. Итог известен: реформа Отделения технических наук и передача части учреждений в систему промышленности и народного хозяйства.

Строптивость Академии и непослушание по ряду вопросов привели в конце апреля 1961 г. к очередному конфликту и очередной угрозе Хрущева — распустить Академию. Президент Академии наук А.Н. Несмеянов вынужден был ответить: «Ну что же, Петр Великий открыл Академию, а Вы ее закроете». Итог: 4 мая 1961 г. А.Н. Несмеянов направил в Президиум АН СССР заявление об отставке, а 19 мая Общее собрание АН СССР освободило его от обязанностей президента.

Мысль реформатора работала дальше. В апреле 1963 г. «Проект записки Н.С. Хрущева в Президиум ЦК по вопросам дальнейшего развития науки» был направлен для замечаний и предложений академиком М.В. Келдышу, Б.Е. Патону, М.А. Лаврентьеву и председателю Государственного комитета по координации научно-исследовательских работ К.Н. Рудневу. Ответы были получены (среди них наибольшим радикализмом отличался президент АН СССР М.В. Келдыш), проанализированы и учтены в новом тексте «Записки...», составленной 10 июня 1963 г. Итог: в конце июня Хрущев принял решение: вопрос отложить. Трудно сказать, до какой поры. Дела в государстве шли неважно, и вопрос о науке и Академии мог быть отодвинут в дальний угол. Но тут новая «выходка» академиков.

26 июня 1964 г. на Общем собрании, благодаря принципиальным выступлениям В.А. Энгельгардта, А.Д. Сахарова и И.Е. Тамма, был не только не избран в академики член-корреспондент Н.И. Нуждин, но и с высшей академической трибуны устами Сахарова было публично предъявлено обвинение любимцу партии и ее лидеру, академику Т.Д. Лысенко. Ситуация сложилась критической...

Утром 11 июля состоялся Пленум ЦК КПСС, на котором было незапланированное выступление Хрущева, где он наряду с другими вопросами поднял и вопрос об Академии наук, в котором он встал на защиту Лысенко и, в частности, заявил:

«Товарищи, для политического руководства, я считаю, у нас достаточно нашей партии и Центрального Комитета, а если Академия наук будет вмешиваться, мы разгоним к чертовой матери Академию наук, потому что Академия наук, если так говорить, нам не нужна, потому что наука должна быть в отраслях производства, там она с большей пользой идет, это нужно было для буржуазного русского государства, потому что этого не было. Сейчас, в социалистических условиях, это изжило себя, это придаток и проявляет он себя довольно плохо...»

Н.С. Хрущев не догадывался, что это его последнее выступление как лидера партии коммунистов Советского Союза.

14 октября 1964 г. Москва. Исторический пленум ЦК КПСС.

Хрущев был снят со своего поста Генерального Секретаря ЦК КПСС.

Не имеет смысла гадать, что было бы с Академией наук, продлись еще правление Н.С. Хрущева.

«...Мы разгоним к чертовой матери Академию наук», — заявил 11 июля 1964 г. первый секретарь ЦК КПСС Н.С. Хрущев». [В.Ю. Афиани, С.С. Илизаров. Вопросы истории естествознания и техники. Вып. 1. М.: Наука, 1999. С. 167–170.]

**ВАК:** «С Фрязинским отделением ИРЭ получилось следующим образом. Мы начали активно действовать, нам не хотелось ждать, когда нас куда-нибудь “за Можай” загонят.

Отправились мы к нашему министру. Калмыков говорит: “В чем дело? Вам надо место за городом? Пожалуйста! У нас во Фрязино есть земля. Поехали посмотрим”. Сели в машину, приехали во Фрязино, залезли на крышу принадлежащего им Института вакуумных приборов (имелся в виду НИИ-160, впоследствии — НПО “Исток”), осмотрели окрестность. “Ладно, — говорят, — берите вот это и вот это”. И показывают площадь примерно в один квадратный километр. Потом спрашивают:

— Что вам надо, что вы собираетесь здесь строить?

Объясняем:

— Здесь у нас будет здание, здесь — полигон...

— Хорошо, — говорит Калмыков, обращаясь к своим помощникам, — мы отдаем это академии, давайте оформим “Правительственным постановлением”.

Так с ним и договорились. Вскоре “Постановлением” они отвели нам землю. Это была большая поляна на краю леса, часть которой занимали картофельные поля. Там мы хотели делать антенный полигон. Сейчас там вырос такой огромный лиственный лес, что народ ходит туда по грибы. Его не сажали, он сам вырос. По-видимому, нанесло семян из леса. Мы этот участок особенно не трогали, только проложили волноводную линию и предусмотрительно на краю выстроили какое-то небольшое зданьице — “застолбили” участок. Позже А.П. Александров вспоминал, что они то же так сделали в Курчатовском институте. У них там большой участок земли, и они специально построили дома так, чтобы потом нельзя было отрезать кусок территории. Так и начали отстраиваться понемножечку. Правда, до Келдыша это строилось очень вяло. Один год дадут деньги, наберут рабочую силу, начнут строить... На следующий год денег почти не дадут, — всю технику, строителей перекидывают на другой объект. Все замирает. Потом опять дают деньги, — нет народа. Келдыш более решительный, строительством занимался сам, так что с ним было работать значительно лучше, строительство пошло быстрее. В конце концов построили семь корпусов, жилые дома во Фрязино и потом еще жилой дом в Москве, на краю города со стороны Фрязино. Пустили для сотрудников служебный автобус, так что дорога в то время занимала минут 30. От этого дома было приблизительно одинаково ехать что до московской части ИРЭ, что до фрязинской. На удивление, “пробить” это удалось довольно легко. Президент как-то проникся этой идеей, и она довольно легко прошла. С жильем во Фрязино нам тоже повезло. У Москвы были заготовлены детали для строительства серии

домов, но почему-то их решили пока не строить, а построить какие-то более шикарные. Мы с ними договорились, и Москва взялась эти дома нам построить и быстренько построила.

Тематику института начали обдумывать с самого начала, еще с А. И Бергом. Основу института составили: секция Введенского, образованная из его лаборатории, которая находилась в Харитоньевском переулке, она занималась волноводами, распространением ультракоротких волн, электродинамикой; Зернова — электронная лаборатория, которая до этого была в институте Автоматики; группа Жаботинского из ФИАНа. Примерно через год к нам перешла полупроводниковая группа из 108 института во главе с С. Калашниковым. Из них и создавалась основа института. О переходе первых трех групп договорились еще при Берге, а с Калашниковым уже после, приблизительно через год».

В очень короткий срок ИРЭ АН СССР стал ведущим институтом в области радиофизики, радиотехники и электроники не только в нашей стране, но и в мире.

Владимир Александрович был не только директором института, но и инициатором, руководителем и непосредственным исполнителем многих выдающихся научно-технических проектов, в результате проведения которых были получены уникальные научные результаты. Все, кто работал с Владимиром Александровичем, отмечали, что он обладал исключительной эрудицией, научной интуицией, умением проникать в суть проблемы и «чудовищной работоспособностью».

#### ВСТРЕЧА С АКАДЕМИКОМ А.Н. КОЛМОГОРОВЫМ

**ВАК:** «Вскоре после того как меня избрали в академики, наверное, в году 1955-м, мне как-то позвонил академик А.Н. Колмогоров. Представившись, он попросил меня, если я не возражаю, как-нибудь приехать к нему, чтобы обсудить кое-какие вопросы. Лично мы с ним знакомы не были, но возражений у меня, конечно, не было — почему бы не приехать и не поговорить. Выбрали удобное для обоих нас время и условились, что я поеду к нему на Ленинские горы в недавно отстроенное здание Университета, где у него был кабинет. Как только я вошел, он, поздоровавшись, с ходу заявил:

— Говорят, Вы теорему вывели?

— Вывел, — отвечаю.

Стал он меня расспрашивать, выяснять, обсудили мы с ним много разных вопросов... А потом он меня спрашивает:

— А почему Вы в своей статье так подробно все разбираете?

Я ему объяснил, что писал я для инженеров так, чтобы им было понятно. А теорему я выводил не специально, а просто потому, что она мне понадобилась для рассматриваемого вопроса ...

— Тогда понятно, — сказал он.

На том мы распрощались, и я поехал по своим делам.

Так я тогда и не понял, зачем он меня вызывал?».

Причина же, побудившая А.Н. Колмогорова встретиться с В.А. Котельниковым, была, очевидно, следующая.

С 1955 года интересы Андрея Николаевича обратились к теории информации, и его внимание привлекла работа В.А. Котельникова 1933 года — «О пропускной способности “эфира” и проволоки в электросвязи». Позже, начиная

с 1956 года, в своих докладах и публикациях Андрей Николаевич неоднократно упоминает эту работу и дает оценку значения и места в теории информации высказанных там идей В.А. Котельникова. Ниже приводятся некоторые выдержки из сборника трудов академика А.Н. Колмогорова «Теория информации и теория алгоритмов».

«При необычайном богатстве идей, данных в работах самого Шеннона, изложение в них обычно крайне туманно. Лишь позднее в ряде работ чистых математиков для случая стационарно работающих каналов, передающих дискретные сигналы, «теоремы Шеннона» были доказаны безукоризненно и в достаточно общих предположениях. Наиболее законченный характер из работ этого направления имеет работа А.Я. Хинчина».

Далее А.Н. Колмогоров отмечает, что развитие теории информации исследователями более прикладного направления значительно опережает фундаментальные математические исследования. Существенные элементы теории информации для непрерывного случая, казалось бы, более трудного, возникли до Шеннона. Наиболее близко к работам Шеннона стоят результаты В.А. Котельникова, полученные еще в 1933 г. Им была сформулирована фундаментальная идея спектральной теории передачи информации при помощи непрерывных сигналов.

«...Идея эквивалентности двойной ширины полосы частот числу измерений, приходящихся, в некотором смысле слова, на единицу времени, была, по-видимому, впервые высказана В.А. Котельниковым. В обоснование этой идеи Котельников указывал на то обстоятельство, что функция, спектр которой помещается в полосе ширины  $2W$ , однозначно определяется значениями функции в точках

$$\dots, -\frac{2}{2W}, -\frac{1}{2W}, 0, \frac{1}{2W}, \frac{2}{2W}, \dots, \frac{k}{2W}, \dots$$

Эта же аргументация сохранена и у Шеннона, использующего полученные таким образом представления...

В теории связи большую роль играет то обстоятельство, что сигналы с ограниченным спектром, помещающимся в полосе ширины  $2\sigma$ , определяются по дискретной совокупности своих значений, взятых в равноотстоящих друг от друга точках.

В.А. Котельниковым в его работе было указано важное применение этого свойства для теории связи. Им было отмечено, что количество информации, содержащееся в задании на отрезке длины  $T$  функции со спектром, ограниченным полосой частот ширины  $2\sigma$ , при больших  $T$  эквивалентно количеству информации в задании  $2\sigma T/\pi$  действительных чисел. В литературе это утверждение часто именуется теоремой Котельникова. Эту же идею в несколько иной форме высказал также и К. Шеннон» (в 1948 году) [65].

#### «ТЕОРИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ УСИЛИТЕЛЕЙ В СХЕМАХ С ЦИРКУЛЯТОРАМИ»

В архиве Владимира Александровича хранится очень интересный документ — напечатанный на пишущей машинке, с вставленными «от руки» формулами, вклеенными рисунками, подшитый и переплетенный рабочий Отчет № 140-1-60.1 по теме: «Теория параметрических усилителей в схемах с циркуляторами».

В соответствии с правилами оформления на титульном листе указано:

«“УТВЕРЖДАЮ” Директор ИРЭ АН СССР ...», далее — «зав. отделом: ...», «руководитель работы: ...», «исполнитель: ...». В каждом из этих пунктов значится — «академик В.А. Котельников» и стоит его подпись.

«Работа начата: сентябрь 1959 г. Окончена: переходящая на 1960 г.».

В Отчет было вложено несколько исписанных рукой Владимира Александровича листков бумаги — тезисы, судя по всему, первого его выступления по материалам, представленным в отчете, и заметки по ходу обсуждения предложенного им плана срочно взяться за разработку полупроводниковых параметрических усилителей СВЧ и на их основе — приемников.

В открытой печати материалы отчета опубликованы не были, однако, как вспоминают специалисты в этой области, результаты, полученные в этом отчете, вошли во все научные работы, посвященные проблеме создания широкополосных параметрических усилителей.

Впервые отчет публикуется в 1-м томе Избранных трудов академика В.А. Котельникова «Радиофизика, информатика, телекоммуникации», издание которых приурочено к его 100-летию.

Очень подробно и основательно о предыстории создания полупроводниковых параметрических усилителей СВЧ (ППУ СВЧ) в нашей стране, об отчете «Теория параметрических усилителей с циркуляторами», о ходе работы по этой программе и достигнутых результатах написано в статье А.Н. Выставкина «На передовых рубежах науки» [73].

Как вспоминал сам Владимир Александрович: «Началось все с того, что осенью 1959 обратились военные и попросили помочь разобраться с возникшей у них проблемой. Я стал над ней размышлять и понял, как ее решить. При этом оказалось, что это решение имеет очень большое значение для различных областей радиотехники». Имелось в виду — создание полупроводниковых параметрических усилителей СВЧ, использование которых открывает широкие возможности «резко поднять потенциал систем радиосвязи, радиолокационных станций, систем радиоуправления, систем теплового радиовидения, в том числе радиотелескопов, существенно улучшить характеристики различной радиоизмерительной аппаратуры и т.п.».

Результаты этих размышлений затем были оформлены в виде упомянутого выше Отчета.

Судя по найденным в архивах заметкам Владимира Александровича, эту работу и свою программу дальнейших действий он обсудил в узком кругу коллег. В его записях упоминаются А.А. Пистолькорс, С.Г. Калашников, В.И. Сифоров и Ю.Б. Кобзарев.

Из тезисов доклада В.А. Котельникова «Теория параметрических усилителей в схемах с циркуляторами»:

*«Предыстория.*

*Мандельштам, но о малошумящих не думали до освоения СВЧ.*

*1954 г. Авт.(торское) Свид.(етельство) у Вула на исп.(ользование) диода как переменной емкости.*

*1957 — лазеры. Но мы не обратили внимания. Опубликовали и ферритовые.*

*? 1958 Американцы. ППУ опубликовали.»*

Судя по всему, о статье «Американцев» Владимир Александрович узнал в ходе или уже после завершения своей работы. Далее Владимир Александрович

остановился на «причине отставания» и каким образом можно исправить ситуацию.

*«Причина отставания — непригодность к поиску принципиально нового. Нет соответствующих организационных форм.*

(Необходимы) *Обзоры актуальных тем, пр(о)грамм) и др. Рассмотрение квази-фантастических проектов.*

*Я спрашивал Вула о сегнетоэлектриках.*

*Организовать «встречу» спроса и предложения.*

*а) Информация о новых, возможно полезных, физических явлениях (надо, чтобы кто-то рылся в журналах и докладывал)*

*б) составление запросов и розыск по ним в старых материалах*

*в) проведение прикладных исследований.*

*Может быть спец[иально]. Орган[изовать]. НТСовет (Научно-технический совет).*

*Ученый совет, диссертации ...»*

Далее следуют тезисы самого доклада.

Активно за срочное проведение работы высказались Пистелькорс, Сифоров и Калашников. Кобзарев высказался против работ «по постановлениям» — это, мол, делить «пули и порохи».

Из заметок В.А. Котельникова.

**«Пистелькорс:**

*1. Надо довести ППУ. Концентрировать (усилия) в небольшом колич (естве) учреждений.*

*2. Надо (создать) центр. Срочно — Центры.*

**Калашников:**

*3. ИРЭ — один из центров.*

**Сифоров:** *4. Надо больше заниматься этим на семинарах. (Семинары узки). Стыки.*

*5. Мало уделяем времени научному заделу ...»*

Доклад Владимира Александровича был одобрен, предложение срочно взяться за разработку ППУ и на их основе приемных устройств — принято, и началась работа.

Отчет В.А. Котельникова «Теория параметрических усилителей с циркуляторами» положил начало работам в рамках широкомасштабной программы разработки и создания в нашей стране полупроводниковых параметрических усилителей СВЧ.

В конце 1959 года вышло постановление Комиссии Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам, в соответствии с которым была начата работа по Комплексной программе «Полупроводниковые параметрические усилители». Руководителем этой программы был назначен академик Владимир Александрович Котельников, а головной организацией — Институт радиотехники и электроники АН СССР. В программе принимало участие около двадцати научно-исследовательских институтов радиотехнической и электронной промышленности и ряда других ведомств.

В ИРЭ была создана новая лаборатория — полупроводниковых параметрических усилителей, под руководством В.А. Котельникова, которой он руководил в течение трех лет, передав затем «бразды правления» в руки своего заместителя по этой проблеме — А.Н. Выставкина. Таким образом, в течение

3-х лет Владимир Александрович руководил одновременно двумя лабораториями — «Радиолокационных исследований планет» и «Полупроводниковых параметрических усилителей».

По проблеме ППУ в ИРЭ был организован межведомственный научный семинар, которым руководил В.А. Котельников.

В результате всесторонних исследований были разработаны исчерпывающая теория параметрических усилителей и методы их инженерного расчета, начало которым положил первый том отчета по этой работе «Теория параметрических усилителей с циркуляторами», написанный лично Владимиром Александровичем.

В течение первых двух лет были созданы и опробованы первые ППУ СВЧ в наземных станциях спутникового телевидения, тропосферной и спутниковой связи, в станциях обнаружения и наведения, в радиотелескопах.

Уже к маю 1960 года была решена проблема, с которой обращались военные. В рамках программы в ИРЭ был рассчитан и изготовлен лабораторный макет ППУ для станции обнаружения и наведения под городом Свердловском, в результате чего «1 мая 1960 года наша зенитная ракета С-75 конструкции Грушина с помощью комплекса управления, разработанного Расплетиным, сбита над Уралом американский самолет-разведчик У-2» [20]. Чего сделать раньше, без использования созданного в ИРЭ ППУ, им не удавалось.

В апреле 1961 года в СССР были проведены первые успешные радиолокационные исследования планеты Венера.

В «Истории планетной радиолокационной астрономии», Исторической серии NASA, при описании экспериментов ИРЭ по радиолокации Венеры, отмечено что «для приемника радиолокатора в ИРЭ в чрезвычайно короткий срок были разработаны оба — параметрический и парамагнитный усилители, — иная форму малошумящего микроволнового усилителя» [64].

Кроме того, вскоре после вышеупомянутого совещания в ИРЭ был создан отдел научно-технической информации, за организацию которого активно взялся Г.С. Ланцберг, который его возглавил и долгие годы потом был его бессменным руководителем.

### «Космическая» деятельность

#### ИССЛЕДОВАНИЕ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

С именем В.А. Котельникова связано становление и развитие нескольких направлений в исследовании космоса. Он по праву считается одним из основоположников *космической радиофизики* — Владимиром Александровичем были организованы и вместе с группой сотрудников проведены первые исследования по изучению особенностей распространения радиоволн в космическом пространстве. Владимир Александрович является одним из основоположников *радиоастрономии* — многие его работы по радиофизике, радиотехнике и информатике легли в основу создания современных радиотелескопов. Он лично осуществлял научное руководство и принимал непосредственное участие в работах по созданию первого наземного и первого космического планетных радиолокаторов, получению с их помощью детальных трехмерных изображений поверхности планет и проведению высокоточных измерений расстояний до них. Таким образом, В.А. Котельниковым было создано новое направление в исследовании

космоса — планетная радиолокация: первые эксперименты по радиолокации Венеры были проведены в 1961–1964 гг., Меркурия — в 1962 г., Марса — в 1963 г., Юпитера — в 1963 г. В результате этих блестящих исследований с высокой точностью определено значение астрономической единицы; создана и подтверждена дальнейшими измерениями новая теория движения внутренних планет Солнечной системы, использующая релятивистские уравнения небесной механики, базирующиеся на общей теории относительности, в которых учитывается изменение свойств пространства и времени под влиянием поля тяготения. Эти исследования привели к повышению точности измерения размеров Солнечной системы более чем в 100 раз, что имело исключительно важное значение и для астрономии, и для управления полетами дальних космических кораблей. Работы в этом направлении под руководством Владимира Александровича активно продолжались и далее. Идеи В.А. Котельникова и по сей день используются при создании *систем управления и контроля движения космических аппаратов*, а результаты радиофизических исследований распространения радиоволн в космосе и радиолокации планет Солнечной системы являются исключительно важными в изучении Солнечной системы и определили дальнейшее развитие всех космических программ.

Выдающимся мировым достижением стали проведенные под руководством В.А. Котельникова радиолокационные съемки закрытой плотным слоем атмосферы планеты Венеры, осуществленные в 1983–1984 гг. с помощью бортовой комплексной радиолокационной системы автоматических межпланетных станций «Венера-15» и «Венера-16», благодаря которым удалось впервые получить изображение северной части планеты площадью 115 млн км<sup>2</sup> с разрешением 1 км. В результате анализа этих уникальных данных был создан и впоследствии опубликован первый в истории науки Атлас поверхности Венеры, главным редактором которого был В.А. Котельников.

Научную проблему поиска внеземных цивилизаций (SETI) Владимир Александрович считал очень интересной и важной, активно поддерживал развитие исследований по этому направлению и участвовал в нескольких отечественных и международных конференциях. Его идеи, касающиеся этой проблемы, высказанные в работе «Связь с внеземными цивилизациями в радиодиапазоне» [19], опередили свое время на несколько десятилетий. Только спустя 20 лет были реализованы предложенные им системы с многоканальными приемниками, а к созданию многоантенной системы обнаружения приступили лишь более чем через 40 лет (в США).

#### НАЧАЛО КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

**Первый искусственный спутник Земли.** По поводу запуска Первого искусственного спутника Земли столько сказано и написано, что, практически, невозможно сообщить что-либо новое. Однако в предыстории этого события оказались некоторые моменты, о которых в то время мало кто знал, а теперь они и вовсе почти забыты. Это, конечно, всего лишь эпизоды в грандиозной эпопее ракетно-космического проекта нашей страны. Но порой отдельные эпизоды, вплетаясь в канву описания великих событий, тонкой ниточкой связывают некоторые из моментов, устраняя в повествовании возникшие сбои в логике их развития и проясняя общую картину.

Немного предыстории.

В 1954 году Михаил Тихонравов, тогда сотрудник НИИ-4, представил Сергею Королеву, которому была поручена разработка межконтинентальной ракеты Р-7, «инженерную записку», в которой излагалась его идея, что такая ракета может стать носителем не только боевого термоядерного заряда, но и спутника. Королев органически не мог забывать или откладывать в долгий ящик новые идеи, от кого бы они ни исходили. Он немедленно начал действовать.

16 марта 1954 года в руководимом академиком М.В. Келдышем отделе механики института имени В.Н. Стеклова АН СССР состоялось совещание, на котором М.К. Тихонравов высказал в общем виде свои предложения [74]. 27 мая 1954 года Королев направил своему министру Д.Ф. Устинову письмо, к которому приложил докладную записку «Об искусственном спутнике Земли». Автором докладной был Тихонравов.

Ситуация была сложная, с ракетой Р-7 были проблемы. Но Устинов не был обычным министром. После консультации с Келдышем он решил узаконить идею спутника правительственным постановлением.

Несмотря на возражения военных, поскольку под угрозой срыва было выполнение сроков разработки ракеты Р-7, 30 января 1956 года вышло постановление правительства, предусматривающее в 1957–1958 годах создание и вывод на орбиту ракетой Р-7 неориентированного спутника (объекта «Д»).

Общее научное руководство и разработка приборов для исследований космического пространства возлагались на Академию наук. Министерству оборонной промышленности поручалось создание самого спутника, а Министерству радиопромышленности — разработка телеметрической системы и командной радиолинии.

Предусматривалось создание на территории СССР 15 измерительных пунктов для слежения за спутником и получения телеметрической информации.

Вся деятельность со спутником проходила на фоне чрезвычайно напряженной работы над Р-7, и большинство ракетчиков вовсе не волновали все эти разговоры и постановления о спутниках — им просто приходилось мириться с увлечением Королева [20].

В том же 1954 году в АН СССР была создана так называемая Комиссия «Д» по подготовке к запуску Искусственного спутника Земли и проведению с его помощью исследований космического пространства. Руководителем был назначен академик М.В. Келдыш. В состав этой комиссии входил и академик В.А. Котельников, директор ИРЭ АН СССР. С 1954 года, когда Владимир Александрович стал директором ИРЭ и покинул пост Главного конструктора Спецсектора МЭИ, он уже не входил в возглавляемый С.П. Королевым Совет Главных конструкторов, но его сотрудничество с ракетчиками продолжалось теперь уже в рамках ракетно-космической программы страны. Он живо интересовался работами Сектора и ОКБ МЭИ, содействовал советом и помогал в сложных ситуациях.

Позже Комиссия «Д» переросла в Межведомственный научно-технический совет по космическим исследованиям (МНТС по КИ), и В.А. Котельников был членом его президиума.

При подготовке запуска первого ИСЗ Институту радиотехники и электроники было поручено определение параметров радиосигналов, которые будут передаваться со спутника, и организация их приема. Кроме того, сотрудники института приняли участие в разработке методик приема и обработки сигналов с ИСЗ.

Владимир Александрович вспоминал: «Когда началась эта история со спутником, нашему институту было поручено следующее. Во-первых, подыскать подходящие частоты, на которых будут передаваться сигналы со спутника. Это не так просто, как кажется. Диапазон, который нас интересовал, в котором лучше всего передавать сигнал, определялся “окном прозрачности атмосферы” для радиоволн. Именно там надо было найти свободное “место”, и к тому же без помех. Мы обратились в Министерство связи, у них есть такая “радиоинспекция”, которая следит за тем, чтобы радиостанции использовали только те частоты, которые им расписаны, согласно “Реестру”. Оказалось, что, по данным соответствующих справочников все радиочастоты в диапазоне, подходящем для передачи, были уже заняты. Пришлось вместе с министерством подыскивать для нас что-нибудь пригодное. Для этого надо было хорошенько прослушать весь этот диапазон и выяснить, какая там реальная ситуация, поскольку в списках может быть одно, а на самом деле — все совсем не так. В занятом диапазоне могут оказаться свободные частоты, которые за кем-то записаны, но не используются. И наоборот — работают те, которые не заявлены, и они могут мешать, создавать помехи. Радиолобителям специально отведены определенные частоты, но полагаться на то, что все жестко соблюдают правила, было рискованно. В Министерстве просмотрели, прослушали нужный диапазон, и нашли там для нас “тихонькое местечко”.

Потом прикинули, какая должна быть форма импульса, скважность... Саму аппаратуру делали не мы, а промышленность — НИИ-885, теперь Российский НИИ космического приборостроения (РНИИ КП)». Так что Котельников со своими сотрудниками и изготовителями радиоаппаратуры являются авторами известных потом всему миру позывных 1-го ИСЗ — «Бип-бип-бип!»

«Второе — надо было организовать наблюдения за сигналами со спутника. Дело в том, что этот запуск был впервые в истории человечества! Теория — теорией, но как все это реально получится, никто не знал. Было неясно — куда он полетит и удастся ли вообще вывести его на запланированную орбиту. А потом, было непонятно, заработает ли радиоаппаратура после таких перегрузок. Если с аппаратурой все нормально, то не известно, как радиосигнал пройдет через ионосферу. Словом, сплошные вопросы. Поэтому, прежде всего надо было его “не прозевать” и услышать сигнал. Потом, надежно контролировать его траекторию, следить за ее изменениями, по которым можно будет судить, что с ним там происходит. А по изменениям характера сигнала исследовать прохождение его через ионосферу. Конечно, 15-ти пунктов слежения в условиях такой неопределенности — это недостаточно, слишком рискованно. Привлечь к этому делу специалистов из других стран мы не могли, так как пуски ракет вообще и Р-7 и ИСЗ, в частности, держались в строжайшем секрете — был период “холодной войны”, шла гонка вооружения. А подстраховаться на случай, если спутник полетит “не туда”, надо было. Кроме того, чем больше информации будет получено, тем лучше — для научных исследований нужна статистика данных. Я предложил привлечь наших радиолобителей. Они народ активный, энтузиасты. Опубликовать в журнале “Радио” такие статьи, где бы говорилось о возможности запуска спутника в рамках программы Международного геофизического года, и о том, какие исследования с его помощью смогут проводить ученые и какую помощь в этом деле могли бы оказать радиолобители. Журнал этот популярный — не такой, за материалами которого следят серьезные ученые и “всякие там службы”. Такие статьи были написаны и опубликованы. В них было рассказано о спутниках, были указаны частоты, на которых будут

передаваться сигналы со спутника, рассказано, как сделать подходящий для этих целей приемник и как надо эти сигналы принимать. Таким образом, радиоловители мы подготовили».

Когда, уже после кончины Владимира Александровича, я попыталась что-нибудь узнать об упомянутых им статьях, то оказалось, что почти никто ничего об этом не знает. Лишь у некоторых остались об этом кое-какие смутные воспоминания. Более того, даже Борис Евсеевич Черток сказал, что такого быть не могло, поскольку все было строго засекречено. Тем не менее, статьи, опубликованные в журнале «Радио», удалось разыскать. Там, действительно, все достаточно подробно описано. В одной из них приводятся необходимые для радиоловителей сведения об искусственных спутниках Земли и данные о том, как влияет полет спутника на характер принимаемых с него сигналов. Далее сообщается, что некоторые варианты аппаратуры для приема сигналов со спутника будут описаны в последующих статьях, однако желательно, чтобы радиоловители также предлагали свои оригинальные варианты приемников и пеленгаторов, а также варианты записи и привязки к «точному времени» [21].

Во второй статье приводятся уже следующие конкретные сведения:

«В программу Международного геофизического года (1957–1958 гг.), в проведении которого, наряду с другими странами, принимает участие Советский Союз, входит запуск искусственных спутников Земли. Известно, что такие искусственные спутники будут запущены в Советском Союзе и Соединенных Штатах Америки.

На искусственном спутнике Земли будут установлены два радиопередатчика с частотами около 20 Мгц и 40 Мгц и мощностью излучения около 1 Вт. Эти передатчики будут работать, не выключаясь, в течение длительного времени (определяемого емкостями источников питания). При этом специальные радиоприемные пункты и радиоловители на всей территории Советского Союза и за границей смогут неоднократно принимать радиосигналы, излученные передатчиками, находящимися на искусственном спутнике.

Сигналы радиопередатчиков с искусственного спутника будут представлять собой телеграфные посылки длительностью от 0,05 до 0,7 сек. При этом посылке одного из передатчиков соответствует пауза второго передатчика.

Для дальнейших работ по конструированию радиоаппаратуры искусственных спутников весьма важно знать условия, в которых будет работать аппаратура во время полета...» [22].

А далее даются конкретные рекомендации, как изготовить соответствующий радиоприемник и какие должны быть особенности радиоприема сигналов со спутника.

**ВАК:** «В 1957 году в США состоялась XII-я Ассамблея Международного научного радиосоюза, которая была приурочена к началу Международного геофизического года (Сан-Франциско, 20–23 августа). Для участия в работе Ассамблеи была приглашена большая делегация ученых Советского Союза. После «падения железного занавеса», это была одна из первых научных делегаций, выехавших за рубеж. Тогда, по рекомендации М.В. Келдыша, руководителем делегации почему-то назначили меня.

Когда мы прилетели в Сан-Франциско, в аэропорту нас встретил представитель Оргкомитета — американец, который очень хорошо говорил по-русски. Представившись, он назвал свою фамилию — Гравэ. В первый момент я никак не мог сообразить, откуда мне знакома эта фамилия. Потом я вспомнил, что в Казани, когда мы там жили до Первой мировой войны, у папы был знакомый

профессор Гравэ. Он был тоже математик, работал вместе с папой в Казанском университете и бывал у нас дома. Так вот потом, в разговоре, выяснилось, что этот американец его племянник. Родители увезли его из России сразу после революции, когда эмигрировали из страны. В конце концов они оказались во Франции. Там он окончил университет. Во время Второй мировой войны сражался в рядах Сопротивления. Когда же пришли американцы, то сначала работал у них там, во Франции, а потом вместе с ними уехал в США.

Сначала все было нормально, мы делали свои доклады, слушали сообщения других участников съезда, в общем, работа шла. Выступающие докладчики-американцы говорили о запуске искусственного спутника Земли. Обсуждались вопросы, связанные с возможностями, которые в случае запуска спутника открываются для исследований ионосферы.

Как-то утром, еще в гостинице, я просматривал прессу и вдруг вижу в местной газете статью “Русские заявляют, что в СССР вот-вот запустят Искусственный спутник Земли!” Точно я, конечно, названия не помню, но смысл такой. Как так? Этого нам еще не хватало! Срочно звоню Гравэ — мол, что за безобразие, мы таких заявлений не делали! Какое они имеют право публиковать то, чего не было! Судя по голосу, я, видимо, его разбудил. Он как-то не сразу смог понять, в чем дело, но потом, “включившись”, начал тоже возмущаться: “Безобразие! Я сейчас разберусь, пусть пишут опровержение!” Ну, мы успокоились. Никакого опровержения, конечно, не было. Он, скорее всего, никуда не звонил, а только отговорился, чтобы мы к нему не приставали.

Потом я рассказал об этом инциденте “своим”, и выяснилось следующее. Один наш молодой неопытный аспирант в беседе с американцами решил “блеснуть”, показать, что мы, мол, “тоже не лыком шиты”, и заявил, что мы тоже вот-вот запустим спутник. Откуда у него была информация — не знаю. Может, из журнала “Радио”. В результате сложилась ситуация, грозящая нам дома большими неприятностями. Не хватало только, чтобы американцы в результате такого заявления с нашей стороны форсировали свои работы по спутнику и запустили его раньше нас.

В какой-то из ближайших дней собрали пресс-конференцию, на которой я отвечал корреспондентам на их разнообразные вопросы. И, конечно, один из первых вопросов был:

— Говорят, что русские собираются запустить искусственный спутник Земли. Это верно?

Что делать? Не врать же! Отвечаю:

— Да, собираемся.

— А когда? — Тут же включился другой корреспондент.

— Когда будем готовы, — спокойно ответил я.

Таким образом, вопрос был закрыт.

Во время этой командировки в США мне передали приглашение К. Шеннона приехать к нему в гости. Но он жил где-то далеко, а времени у меня совсем не было — я был руководителем делегации, да к тому же эта ситуация с газетной статьей, пресс-конференцией. Сотрудники нашего посольства “не рекомендовали” мне принимать это приглашение, “без особой необходимости”. Но, у меня и без их “рекомендации” все равно ничего бы не получилось.

Тогда же, в 1957 году, В.А. Котельников был принят в члены Международного радиосоюза (URSI).

Когда вернулись в Москву, я рассказал нашей Комиссии “Д” о том, что американцы собираются скоро запустить спутник и проявляют большой интерес к нашим работам в этой области».

Возможно, этот инцидент в какой-то мере ускорил ход событий.

17 сентября 1957 года в Колонном зале Дома союзов состоялось торжественное заседание, посвященное 100-летию со дня рождения К.Э. Циолковского. Неведомый широкой публике член-корреспондент Академии наук С.П. Королев сделал доклад, в котором, между прочим, сказал: «В ближайшее время в СССР и США с научными целями будут произведены первые пробные запуски искусственных спутников Земли».

Казалось бы, сенсация! Нет. Никакого шума по этому поводу ни внутри страны, ни за рубежом [20].

А всего через три недели, 4 октября 1957 года, в СССР был запущен первый искусственный спутник Земли (ИСЗ). И это сообщение потрясло мир!

**ВАК:** «Во время запуска первого искусственного спутника Земли, 4 октября, я был в Подлипках, в кабинете у Королева. Там собралось человек около десяти. В приемной тоже набилось много народа. Большинство присутствовавших там были мне знакомы. Там же, в кабинете, находился и Л.И. Брежнев. Тогда он был просто каким-то секретарем ЦК КПСС, еще не Генеральным. Вот так мы все сидели и с напряжением ждали сообщения с космодрома. Уже было довольно поздно, 22 часа 30 минут, когда, наконец, сообщили, что старт прошел нормально. После короткого всплеска радости все опять замерли в ожидании — запищит или не запищит? И, наконец, приблизительно еще через полтора часа, — полное ликование! “Пищит! Шарик летает и пищит!” А дальше ожидание — “Облетит или не облетит Землю”. Разъехались по домам почти под утро. Ощущение было непередаваемое! Вырвались в Космос! Это же новая эра!»

Мысли Котельникова были уже направлены на решение проблем, связанных с освоением и исследованием Космического пространства.

Вечером 4 октября мама сказала нам, что папа уехал в командировку. Это было дело обычное, и мы не придали этому сообщению особого значения. А на следующее утро мама была как-то очень взволнована, старалась не отходить далеко от радио и, вдруг, очень торжественно и в то же время как-то таинственно говорит нам: «Я вам открою одну государственную тайну, только не говорите никому, что я вам об этом рассказала. Сейчас по радио будет одно очень важное сообщение. Слушайте внимательно и запоминайте!» Мы, конечно, с нетерпением стали ждать — что же это такое будет? И, наконец, — незабываемый голос Левитана, от которого мурашки по коже: «Работают все радиостанции Советского Союза. Передаем сообщение ТАСС...» и дальше сообщалось, что впервые в истории человечества в СССР запущен искусственный спутник Земли.

*Много лет спустя Б.Е. Черток написал о последующих событиях:* «Утренние газеты поместили сообщение. И только 9 октября «Правда» напечатала подробное описание спутника, его орбиты, радиосигналов и методов наблюдения. Публиковалось расписание пролета спутника над городами страны и столицами многих стран мира. Впервые в ясную темную ночь на фоне неподвижных звезд можно было наблюдать одну быстро движущуюся. Это вызывало необычайный восторг» [20].

Мы с братом, сразу как-то не связали папино отсутствие с этим событием, хотя, через какое-то время некоторые подозрения появились. Откуда это мама заранее узнала о том, что сообщает о запуске спутника? Но этот вопрос мы не выясняли. Рабочие дела папы дома не обсуждались, и мама ничего не знала о спутнике до того момента, как он, вернувшись домой, после успешного запуска, рассказал ей».

Начиная с 4 октября 1957 г. в ИРЭ велась работа по приему радиосигналов первого и второго ИСЗ на частотах 20 и 40 МГц и регистрации эффекта

Доплера, вызванного движением спутника относительно приемной антенны. Более точные измерения доплеровского смещения частоты удалось осуществить после запуска ИСЗ № 3, который излучал сигнал с частотой 500 МГц (об этой частоте в то время не сообщалось) [23].

**ВАК:** «Потом у нас в ИРЭ был целый сундук писем, присланных тогда радиолюбителями, в которых они приводили данные, полученные ими во время сеансов связи со спутником. Это была очень полезная дополнительная информация, которую мы использовали в своей работе.

Еще были бобины с нашими магнитофонными записями сигналов со спутника, и мы занимались обработкой этих ценных данных. Эти бобины до сих пор лежат где-то в институте. Теперь это уже ценный исторический материал.

А несколько позже, когда иностранцы начали нас обвинять в том, что “русские, мол, все делали в тайне”, мы ссылались на статьи, опубликованные еще летом в журнале Радио: “Вот, пожалуйста. Вы невнимательно читаете нашу прессу. В журнале «Радио» все было написано — и волна указана, и рассказано, как сделать приемник на эти частоты...”»

В результате анализа данных, полученных с первых ИСЗ, были сделаны очень важные научные выводы об особенностях распространения радиоволн в космическом пространстве и при прохождении через ионосферу. В свою очередь, это дало очень важную информацию о наиболее благоприятном для космической радиосвязи диапазоне волн и о строении околоземной ионосферы. Этими работами было положено начало широкому фронту исследований космического пространства радиофизическими методами.

«Владимир Александрович Котельников был инициатором радиофизических исследований с помощью сигналов космических аппаратов. По его предложению в центрах космической связи была установлена аппаратура для регистрации и измерения характеристик сигналов межпланетных станций. Вначале целью этих измерений было изучение условий связи и распространения радиоволн, а затем были развиты и эффективно применены радиофизические методы изучения межпланетной плазмы, атмосфер, ионосфер и поверхностей планет. Так было заложено начало нового направления исследований — космической радиофизики.

Первые запуски космических аппаратов к Марсу и Венере позволили начать изучение их атмосфер и ионосфер методом радиопросвечивания [24].

Кроме того, Владимир Александрович со своей лабораторией занимался изучением проблем связи с ИСЗ и космическими ракетами в аспекте «контроля траектории». Полученные с первых ИСЗ данные измерений эффекта Доплера были использованы для определения параметров орбиты искусственных спутников Земли. Была разработана теория местоопределения приемного пункта, которая позднее легла в основу доплеровских навигационных систем, позволяющих определять орбиты искусственных спутников Земли, траектории космических ракет и автоматических космических станций [23, 25].

Для создания аппаратуры радиосвязи с космическими аппаратами очень большое значение имела сделанная Владимиром Александровичем в 1958 году теоретическая работа, в которой он рассмотрел вопрос о влиянии различных параметров радиосигнала на вероятность его обнаружения [26].

Осенью 1957 года сразу после запуска Первого искусственного спутника Земли Королев получил задание срочно, к 40-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции, готовить запуск второго спутника. И в это же

время в кабинете С.А. Королева состоялось историческое совещание, на котором уже обсуждались предложения по исследованию в ближайшие годы Луны. На него собрались военные, ученые и его ближайшие соратники. Открывая совещание, Королев сказал, что «все, что сегодня будет предложено, войдет в программу и будет выполнено». На совещании рассматривались схемы вариантов возможных полетов. Затем перешли к обсуждению вопроса, каким образом можно зафиксировать факт попадания ракеты в Луну. Рассматривались разные предложения, но принята была программа В.А. Котельникова, в которой он предложил следующее:

- Установить на аппарат, запускаемый к Луне, два–три передатчика, которые должны излучать частоту в течение всего полета до удара о поверхность Луны. После удара они прекратят свое существование. Таким образом, во-первых, будет осуществляться контроль траектории полета, а во-вторых — будет зафиксирован момент прилунения.

- Следующий этап исследования — создать спутник Луны с целью фотографирования видимой и невидимой части ее поверхности,

- В будущем разработать аппарат, перемещающийся по лунной поверхности и передающий на Землю результаты измерений, характеризующих грунт.

Полковник Н.Н. Смирницкий, возглавлявший группу военных, присутствовавших на совещании, от имени военных сказал, что согласен с предложением Котельникова и просит Королева ускорить проработку этих идей для принятия и оформления документов на должном уровне. Он также рекомендовал Рязанскому и Котельникову принять во внимание, что военные согласны как с выбором траектории, так и в целом с реализацией предложений Котельникова [20].

Теперь уже известно, что предложения В.К. Котельникова были приняты и реализованы. И как это нередко бывает, через какое-то время забыли о том, кто же был автором программы. Помнили это всего несколько человек. Самого Владимира Александровича это не волновало. Он шел дальше, — идей у него было много.

В 1958 г. в Крымской экспедиционной базе ФИАН в Кацивели был создан пункт для приема и анализа радиосигналов автоматических межпланетных станций, направляющихся к Луне.

В 1959 г. наши космические аппараты, запущенные в сторону Луны, вышли за пределы существенного влияния поля тяготения Земли.

По наблюдениям Котельникова и его сотрудников за радиосигналами этих космических аппаратов с помощью системы радиоконтроля траектории было зафиксировано следующее.

Первая ракета, запущенная 2 января 1959 г., пролетела в 6000 км от Луны и стала первой созданной человеком планетой, вращающейся вокруг Солнца.

Вторая ракета, запущенная 12 сентября того же года, впервые достигла Луны, и ее контейнер прилунился. Момент прерывания сигнала при соприкосновении АМС «Луна-2» с поверхностью Луны был детально зарегистрирован.

Третья — облетела Луну. И, как было предложено в 1957 году Котельниковым, во время облета было проведено фотографирование обратной стороны Луны. Самим фотографированием сотрудники ИРЭ не занимались.

Сотрудниками ИРЭ исследовались «замирания сигнала» радиопередатчика, установленного на ракете, и эффект Фарадея. Впервые были зарегистрированы поляризационные эффекты на такой протяженной трассе. Сделана первая попытка исследования земной ионосферы методом дисперсионного интерферометра [23].

Каждый последующий полет в космос, являясь логическим продолжением предыдущего, был в то же время новым шагом в завоевании человеком космического пространства.

Исследования Венеры проводились по той же схеме, что была предложена В.А. Котельниковым для Луны.

18 октября 1967 г. автоматическая станция, созданная в СССР, достигла Венеры и совершила плавный спуск в ее атмосфере. Это был первый в истории человечества полет на другую планету.

После этого к планете было запущено десять автоматических станций; восемь спускаемых аппаратов станций садились на ее поверхность. Они получили и передали нам большую информацию об этой загадочной планете [27].

А в 1983–84 гг. был осуществлен облет Венеры межпланетными станциями «Венера-15» и «Венера-16», но, поскольку планета закрыта плотным слоем непрозрачных в оптическом диапазоне частот облаков, было проведено не фототрафирование, а радиокартографирование поверхности планеты Венера. Это был уникальный проект.

Характеризуя деятельность Владимира Александровича в области исследования Космоса, президент АН СССР академик Мстислав Всеволодович Келдыш говорил, что В.А. Котельников «первый создал у нас телеметрию для космических объектов», «и вообще внес много в исследования космоса».

#### РАДИОЛОКАЦИОННАЯ АСТРОНОМИЯ

Владимир Александрович вспоминал: «Специально радиолокацией до того, как мы занялись в 1961 году радиолокацией Венеры, я не занимался. Был, правда, один случай — как-то, еще перед войной, пришел ко мне какой-то человек с идеей обнаружения самолетов с помощью радио и попросил “прикинуть”, возможно ли это сделать. Ну, я посчитал — получилось, что возможно. Потом поговорили мы с ним на эту тему, и я отдал ему эти расчеты. Больше я его никогда не видел. Позже этой проблемой занимались в Ленинграде и в Москве. Не знаю,годились ли тогда мои расчеты или нет? Сам-то я занимался совсем иными делами. Ну, а с 1961 года мы в ИРЭ решили заняться радиолокацией планет. Это — очень увлекательное дело».

В 1981 году Владимиру Александровичу Котельникову за выдающиеся достижения в области радиотехники и радиоэлектроники была присуждена высшая награда Академии наук СССР — золотая медаль им. М.В. Ломоносова.

Основную часть доклада о своей научной деятельности, с которым Владимир Александрович выступил на Сессии Общего собрания Академии наук после вручения ему высокой награды, он посвятил «частному, но интересному вопросу» — радиолокационной астрономии.

Ниже приводится несколько сокращенный вариант этого обстоятельного и яркого выступления.

#### РАДИОЛОКАЦИОННАЯ АСТРОНОМИЯ

##### Доклад академика В.А. КОТЕЛЬНИКОВА

«Я выражаю глубокую благодарность Президиуму нашей Академии за самую высокую награду, которую мне сегодня вручили, за очень высокую оценку моей деятельности. Мне также хочется выразить признательность всем поздравившим меня с этой наградой.

Я занимался многим: созданием и совершенствованием аппаратуры и систем связи, вопросами выделения сигналов, теорией информации, исследованием космоса, развитием радиоэлектроники, составлением Комплексной программы развития нашей страны на 20 лет вперед и так называемой научно-организационной работой. Обдумывая сегодняшнее выступление, я был в некоторой нерешительности, какую тему для него выбрать. Поскольку о комплексной программе на одном из Общих собраний академии я уже говорил, а выступление должно быть интересным и понятным для слушателей, мой выбор пал на радиоэлектронику. При этом основную часть выступления я решил посвятить частному, но, на мой взгляд, интересному вопросу — радиолокационной астрономии.

В радиолокационной астрономии, так же как и в радиолокации, расстояние до исследуемого объекта измеряется по времени, которое затрачивают радиоволны на путь от локатора до объекта наблюдения и обратно, а скорость приближения или удаления объекта от локатора определяется по изменению частоты отраженного сигнала из-за эффекта Доплера.

Первые радиолокационные наблюдения небесных тел были проведены сразу после Второй мировой войны с помощью созданных к этому времени военных радиолокаторов. При этом удалось лоцировать лишь Луну. Для локации других, более удаленных тел не хватало мощности. Дело в том, что мощность возвращающегося к локатору отраженного сигнала обратно пропорциональна четвертой степени расстояния до отражающего объекта.

Если учесть эту зависимость, размеры самолета, Луны и ближайшей к нам планеты — Венеры, то окажется, что для локации самолетов и Луны нужны локаторы примерно одинаковой мощности. Однако для локации Венеры, из-за большого расстояния до нее, нужно мощность локатора повысить в  $10^7$  раз. Такая возможность появилась только в начале 60-х годов. Ее удалось реализовать благодаря созданию очень больших антенн, концентрирующих излучаемую энергию в узких пучках и собирающих возвращающуюся энергию с больших площадей, более мощных передатчиков и более чувствительных приемников, а также благодаря усовершенствованию методов выделения сигналов из помех.

Первые успешные радиолокационные наблюдения планеты нашей Солнечной системы (ближайшей к нам планеты Венеры) были осуществлены в СССР, Англии и США в апреле 1961 г. во время так называемого соединения, при котором расстояние между Землей и Венерой становится минимальным. С тех пор методы локации продолжали совершенствоваться, и как в СССР, так и в США было проведено большое число радиолокационных наблюдений Венеры, Марса и Меркурия.

В чем преимущество радиолокационных наблюдений за планетами по сравнению с оптическими?

Оптическая астрономия довольно хорошо определяет направление на планету. Тут точность измерения сейчас доходит в лучшем случае до десятых долей угловой секунды (до  $10^{-6}$  рад) и определяется в основном случайными отклонениями светового луча в атмосфере Земли. Это, в частности, дает ошибку в измерении положения Венеры при наибольшей близости ее к Земле в 40 млн км. Однако измерить дальность до планеты оптическими средствами удастся очень неточно. Такие измерения осуществляются с помощью наблюдения планеты из двух различных точек, определения углов и затем расчета сторон треугольника, у которого известная сторона много меньше, чем две другие. Как нетрудно подсчитать

для рассмотренного случая с Венерой, определение расстояния до планеты может быть осуществлено этим способом с погрешностью в 250 тыс. км!

Радиолокация обеспечивает существенно бóльшую точность. Так, используемый нами сейчас радиолокатор реально дает при измерении дальности до Венеры погрешность, равную всего лишь 0,3 км. Интересно отметить, что достигнутая относительная точность измерения расстояний космическим локатором на несколько порядков выше, чем точность геодезических измерений расстояний на поверхности Земли. Это обуславливается тем, что в первом случае радиоволны проходят основной путь в безвоздушном пространстве, где их скорость строго постоянна.

Кроме измерения расстояний, локаторы, как было упомянуто, позволяют измерять скорости сближения с планетой при удалении ее от нас — также с очень большой точностью — по смещению частоты колебаний отраженного сигнала. Например, скорость изменения расстояния до Венеры измерялась нами с точностью, превосходящей 1 см/с.

Надо отметить, что приведенные точности далеко не являются предельными. Они в основном ограничены неопределенностью, которая вносится неровностями поверхности планет. Для идеально гладкой планеты или для космического корабля точности могут быть доведены по крайней мере до  $10^{-12}$  расстояния или, по скорости, — до  $10^{-12}$  скорости света, то есть до 0,3 мм/с.

Радиолокация позволила намного точнее, чем раньше, предвычислять положение планет, что стало сейчас необходимым для космических полетов.

На основании оптических наблюдений, начиная от Птолемея (II век н.э.), создавались и уточнялись теории движения планет, по которым можно было предвычислить их положение. К началу 60-х годов нашего столетия теория, базируясь на оптических наблюдениях, накопившихся за века, и законах Ньютона, позволяла предсказывать положение планет на небосводе с точностью (как показала астрономическая практика) две–три угловых секунды, что при средних расстояниях до так называемых внутренних планет (Марс, Венера, Меркурий) в сотни миллионов километров давало ошибку порядка тысяч километров. Расстояние между планетами, согласно существовавшим тогда теориям, вычислялось с точностью в несколько миллионных долей от его величины, но не в километрах, а в так называемых астрономических единицах длины.

Астрономическая единица — это среднее расстояние между Землей и Солнцем. Она была известна весьма приближенно. Дело в том, что, как уже говорилось, расстояния между планетами могли быть измерены оптическими методами очень неточно. Между тем соотношения между этими расстояниями можно было вычислить гораздо точнее.

До радиолокационных измерений наиболее достоверным считалось значение астрономической единицы  $149\,527\,000 \pm 10\,000$  км, полученное в 1950 г. в итоге длительных наблюдений за малой планетой Эрос. Это давало ошибку в вычислениях дальностей до планет в десятки тысяч километров. Первые же радиолокационные наблюдения Венеры в 1961 г. вызвали сенсацию. Сравнение дальности до Венеры, измеренной радиолокаторами в метрах и известной раньше в астрономических единицах длины, показало, что астрономическая единица равна  $149\,599\,300 \pm 1000$  км, то есть примерно на 73 тыс. км больше, чем было принято астрономами; при этом погрешность оказалась в 7 раз больше, чем оценивалась раньше. Конечно, астрономы этому не поверили, однако сходность результатов, полученных у нас, в Англии и США, убеждала

в правильности нового значения, и оно было заложено в расчеты траекторий полета космических кораблей к Венере. При расчетах по старым данным мы наверняка сделали бы большой промах.

Дальнейшие радиолокационные наблюдения позволили еще немного уточнить значение астрономической единицы. Сейчас мы считаем ее равной  $149\,597\,868 \pm 0,3$  км.

Когда в расчет траекторий планет была введена новая астрономическая единица, ошибки стали намного меньше, но все же оказалось, что старые теории дают погрешность в положениях планет в несколько сотен километров. Это было недопустимо в случаях, когда надо было посадить космический корабль в заданную точку планеты или пролететь над ее определенным районом.

В Советском Союзе была проделана большая работа по созданию новой теории движения внутренних планет (Меркурий, Венера, Земля, Марс). При этом были использованы: радиолокационные наблюдения Венеры, Марса, Меркурия, выполненные в СССР за 1962–1980 гг. и в США за 1964–1971 гг. (дальнейшие наблюдения в США перестали публиковаться), оптические наблюдения, проведенные в Николаевской, Вашингтонской и Гринвичской обсерваториях в 1960–1976 гг., и наблюдения за движением космических кораблей «Венера-9, -10, -11 и -12». Всего было обработано около 13 тыс. наблюдений. При этом уточнялись элементы орбит Меркурия, Венеры, Марса и центра масс системы Земля–Луна, радиусы Меркурия, Венеры и Марса, а также астрономическая единица. Всего в расчеты было заложено 28 неизвестных параметров.

При обработке этих наблюдений оказалось, что, используя уравнения классической механики Ньютона и учитывая взаимодействия планет между собой, нельзя подобрать перечисленные параметры так, чтобы получить расхождения между измеренными величинами и вычисляемыми в пределах точности измерений. Расхождения выходили за эти пределы. Они достигали 390 км для Меркурия, 8 км для Венеры и 12 км для Марса. Поэтому в создаваемой теории пришлось использовать не уравнения Ньютона, а уравнения общей теории относительности, то есть учитывать изменения свойств пространства и времени под влиянием поля тяготения. При использовании этих уравнений удалось свести среднеквадратичные отклонения между расчетом и экспериментом в период 1970–1981 гг. (до этого измерения были менее точны) до величины, равной для Венеры 0,5 км, Марса — 1 км, Меркурия — 2 км по дальности и 1,2 угловой секунды по углам. При этих расчетах учитывался и рельеф планет.

Чтобы еще раз убедиться, что Венера находится там, где она ожидается в соответствии с новой теорией, и обеспечить полет космических аппаратов «Венера-13» и «Венера-14», в январе и феврале 1982 года, мы провели очередную локацию этой планеты. Максимальные расхождения между предсказанными расстояниями до нее и измеренными оказались равными 1,2 км. По скорости эти расхождения не превысили 2,4 см/с. И это несмотря на то, что Земля и Венера прошли после последних измерений, учтенных теорией, путь больше миллиарда километров.

Таким образом, мы сейчас можем предвычислять расстояние от Земли до внутренних планет Солнечной системы с точностью порядка нескольких километров, то есть в десятки тысяч раз точнее, чем 20 лет тому назад — до появления радиолокационной астрономии.

Большая работа по созданию теории движения внутренних планет была проделана — конечно, с использованием имеющихся у нас больших

ЭВМ — независимо тремя коллективами: Институтом прикладной математики им. М.В. Келдыша, Институтом теоретической астрономии и Институтом радиотехники и электроники АН СССР совместно с рядом неакадемических организаций на базе одних и тех же экспериментальных данных. Такая параллельная работа была запланирована, чтобы избежать ошибок в очень сложных расчетах. Полученные результаты практически совпали.

Перейду к вопросу определения скорости вращения планет. Если облучать планету даже монохроматическими колебаниями, то колебания, отраженные от различных ее частей, будут иметь различные частоты, так как из-за вращения планеты отражения от надвигающихся на нас участков из-за эффекта Доплера будут иметь более высокую частоту, а от удаляющихся участков — более низкую частоту. Это приведет к расширению спектра отраженного сигнала. По этому расширению можно вычислить скорость вращения планеты.

До радиолокации скорости вращения планет определялись оптическими методами по наблюдению за движением отдельных образований на их поверхности. Большие трудности были только с Венерой, поверхность которой не видна из-за густой облачности. До локации Венеры отдельные исследователи оценивали период ее вращения величиной от 15 часов до 225 суток. Уже в локационных измерениях 1962 г., независимо, у нас в Институте радиотехники и электроники и в Лаборатории реактивного движения в США по расширению спектра частот было установлено, что период вращения Венеры лежит в пределах от 200 до 300 суток. Причем самым удивительным оказалось, что она вращается в обратную сторону по сравнению с ожидаемым направлением — обычным для других планет Солнечной системы.

Направление вращения было определено по изменению видимой с Земли скорости вращения Венеры ото дня к дню. Дело в том, что измеряемая с Земли скорость вращения планеты складывается из двух слагаемых: из истинной, постоянной скорости вращения самой планеты, которая была неизвестна, и из кажущейся скорости, обусловленной относительным движением Венеры по отношению к Земле. Кажущаяся скорость меняется во времени и может быть вычислена. В конечном счете изменения результирующей скорости, которую мы измеряем радиолокатором, будут зависеть как от величины периода собственного вращения, так и от направления вращения. Сличая эксперимент с предвычисленными величинами, можно оценить период и направление вращения.

Чем объяснить обратное по сравнению с другими планетами и противоречащее теории образования Солнечной системы вращение Венеры, мы пока не знаем.

Сейчас скорость вращения Венеры установлена с большой точностью благодаря многолетнему радиолокационному наблюдению над движением сильно пересеченных участков поверхности этой планеты, которые дают особо интенсивное рассеянное отражение. Эти зоны хорошо видны на спектре отраженного сигнала и перемещаются по нему по мере поворота планеты. Наблюдение за этими зонами показало, что Венера в момент соединения, то есть когда она находится всего ближе к нам, поворачивается к Земле всегда одной и той же стороной, а значит, вращение Венеры вокруг ее оси синхронизировано с движением Земли вокруг Солнца. Факт неожиданный, учитывая большое расстояние между этими планетами.

Сейчас период вращения Венеры вокруг оси, по нашим данным, равен  $243,04 \pm 0,03$  земных суток. В США получены сходные результаты. Для строго

синхронного движения этот период должен был бы составлять 243,16 суток. Имеющаяся незначительная разница может быть объяснена небольшим покачиванием Венеры около строго синхронного движения.

Наблюдение над движением сильно рассеивающих радиоволны областей на поверхности Венеры позволило также определить направление оси вращения этой планеты. Оказалось, что ось почти перпендикулярна плоскости планетной орбиты (отклонение меньше  $2^\circ$ ).

Интересно получилось с Меркурием. На нем нет облаков, поэтому его период по оптическим наблюдениям определили давно — считалось, что его вращение засинхронизовано Солнцем, и он всегда обращен к нему одной и той же стороной, так же, как Луна к Земле. Радиолокационные же наблюдения показали, что дело обстоит не так. Синхронизация оказалась более сложной, а именно: за два оборота по орбите Меркурий делает не два, как считалось ранее, а три оборота вокруг своей оси. Этот результат был получен в США. Астрономы опять этому не поверили. Они достали старые зарисовки и фотографии Меркурия, снова их проанализировали и в результате признали, что данные их наблюдений дают, оказывается, многозначный ответ, чего они раньше не заметили, и что результаты радиолокации не противоречат одному из этих ответов.

Радиолокационные наблюдения позволяют измерить высоту гор на планетах. Действительно, мы сейчас можем вычислить расстояние до центра масс планеты и измерить расстояние до наиболее близкой к нам отражающей точки. Разность этих величин, очевидно, будет характеризовать высоту поверхности планеты в ближайшей точке. Например, нашим радиолокатором был снят профиль высот Марса вдоль его экватора. Так как за период наблюдений Марс сделал несколько оборотов, то этот профиль был промерен несколько раз. Горе Олимп, в частности, соответствует высота 17,5 км над уровнем долин.

По характеру отраженных сигналов, их интенсивности и их рассеянию можно судить о свойствах поверхности планеты — диэлектрической проницаемости ее пород и среднеквадратичном наклоне отдельных участков, соизмеримых по размерам с длиной волны облучающих колебаний (в данном случае — 40 см). Оказалось, что для Марса коэффициент отражения разных участков поверхности колеблется от 3 до 14%, что соответствует диэлектрической проницаемости от 1,4 до 4,8 и характерно для грунта с плотностями 1–2,5 г/см<sup>3</sup>. Плотность 1 г/см<sup>3</sup> соответствует, вероятно, мелкой пыли, 2,5 г/см<sup>3</sup> — скальным породам. Среднеквадратический наклон поверхности для разных участков колеблется от 0,5 (это довольно ровная поверхность) до  $6^\circ$ .

Венера более однородна: для нее коэффициент отражения колеблется в пределах 11–18%, что соответствует диэлектрической проницаемости от 4 до 6 и довольно тяжелым грунтам с плотностями от 2 до 3 г/см<sup>3</sup>. На Венере не наблюдались такие ровные участки, как на Марсе, — среднеквадратический наклон ее поверхности колебался от 2,5 до  $5^\circ$ .

Поверхность Меркурия оказалась очень похожей на лунную. Средняя «шероховатость» ее еще больше, чем у Венеры. Среднеквадратический наклон элементов рельефа Меркурия составляет  $5\text{--}8^\circ$ , что близко к аналогичному показателю для Луны —  $6\text{--}7^\circ$ . Коэффициент отражения от поверхности Меркурия равен 5,8–8,3% при диэлектрической проницаемости 2,7–3,3; соответствующие параметры лунной поверхности — 5,7–6,3% и 2,6–2,8. Плотности грунта у этих небесных тел также близки по своей величине: 1,2–1,6 г/см<sup>3</sup> для Меркурия и 1,2–1,3 г/см<sup>3</sup> для Луны.

Посылаемый радиолокатором сигнал отражается различными частями поверхности планеты. В результате обратно приходит множество наложенных друг на друга сигналов. Каждый из них идентичен посланному, но имеет немного другое запаздывание, так как дальности до различных частей планеты разные. Кроме того, одни сигналы отражены надвигающимися на нас из-за вращения планеты участками ее поверхности, и частота их колебаний будет выше; другие — удаляющимся от нас, и частота их колебаний будет меньше. Благодаря этому удается путем математической обработки разделить сигналы, отраженные от различных участков, и, зарегистрировав их интенсивность, получить картину распределения яркости отражения по поверхности. Таким образом удастся получить пока что грубую картину поверхности Венеры сквозь облака.

Несколько слов о космическом локаторе, используемом нами. В качестве антенны, направляющей на планету электромагнитные колебания и принимающей отраженные от нее колебания, с 1979 г. используется новая большая параболическая антенна Центра космической связи в Крыму. Диаметр ее параболоида 70 м. Он может поворачиваться в любую сторону и устанавливается в заданном направлении с точностью в несколько угловых секунд.

Небольшая антенна, излучающая радиоволны, помещена на конусе, закрепленном в центре большого параболоида. Она облучает малое зеркало, помещенное в районе фокуса этого параболоида. Отраженные от зеркала волны падают на большой параболоид и, отражаясь от него в виде параллельного пучка, направляются вдоль оси параболоида в пространство. Благодаря концентрации излучаемой энергии в узком пучке, на этой антенне достигается — на волне 40 см, на которой мы работаем, — увеличение плотности энергии в желаемом направлении примерно в 200 тыс. раз.

В результате от мощного передатчика радиолокатора на поверхность Венеры удается передать несколько сотен ватт при минимальном расстоянии до Венеры и несколько ватт — при максимальном. Примерно 10% этой мощности идет на отраженные сигналы, рассеиваемые в разные стороны. Очень небольшая часть их энергии попадает обратно на большой параболоид локатора, который концентрирует ее на малом зеркале, а последнее отражает на приемную антенну.

Полная высота антенны примерно 80 м, то есть равна высоте 30-этажного дома. Уникальная особенность большого параболоида локатора заключается в том, что при своих громадных размерах он выполнен с точностью, превышающей 1 мм, и сохраняет ее при изменении действующих на него усилий ветра, а также при движении параболоида вокруг горизонтальной оси. В последнем случае он может несколько деформироваться, но будет сохранять заданную форму с требуемой точностью. Это позволяет очень эффективно работать с антенной на волнах длиной от 1 см и более.

Частота мощного передатчика, подающего энергию высокочастотного колебания в антенну, менялась по специально рассчитанной программе так, чтобы при приеме можно было разделить сигналы, отраженные от разных участков планеты, путем не очень сложных математических преобразований на ЭВМ. Частота передатчика и закон ее изменения поддерживались с точностью, большей, чем  $10^{-12}$  номинала, водородным стандартом частоты. Это позволило обеспечить приведенные выше точности измерения расстояний и скоростей.

Приемное устройство локатора чрезвычайно чувствительно. В нем сигнал сначала усиливается парамагнитным усилителем (мазером) на кристалле рубина, охлажденном жидким гелием до температуры 4 К ( $-269$  °С), а потом идет уже

на обычные усилители. Чувствительность локатора такова, что он может с достоверностью 0,999 зарегистрировать сигнал с энергией  $10^{-20}$  Дж. Это энергия настолько малая, что ее трудно себе представить. Такая энергия необходима, чтобы поднять частичку тумана диаметром в 1 мкм на высоту 1 мкм. Эта малая энергия собирается гигантским параболюидом антенны локатора, передается на приемник и надежно регистрируется и анализируется.

Передатчик и большая параболическая антенна космического локатора были созданы нашей промышленностью и используются для связи с космическими аппаратами. Большая параболическая антенна используется также как мощный радиотелескоп для различных радиоастрономических наблюдений. Устройство формирования специального для радиолокации сигнала, чувствительный приемник радиолокатора и аппаратура обработки радиолокационного сигнала были созданы в Институте радиотехники и электроники АН СССР.

При измерениях локатор излучал сигнал в течение времени, необходимого для того, чтобы электромагнитные волны дошли до планеты и вернулись обратно. После этого, чтобы не мешать приему вернувшихся очень слабых сигналов, передатчик выключался, отключался от антенны и к ней подключался приемник. Это время при локации Венеры менялось от 4,5 до 29 мин., а для Марса доходило до 45 мин. Затем столько же времени производился прием, после чего снова включался передатчик и т.д.

Мы привыкли считать, что скорость света — это чрезвычайно большая скорость, которую нельзя превзойти и ощутить можно только с помощью особых приборов. При радиолокации планет приходится десятки минут с нетерпением ждать, пока, наконец, не вернется посланный на планету сигнал и можно будет начать его регистрировать и извлекать из него информацию. При этом ожидании начинает казаться, что скорость света не столь уж велика, и было бы неплохо, если бы электромагнитные волны распространялись побыстрее.

Я рассказал про одну сравнительно узкую область радиоэлектроники, достижения в которой позволили получить в течение последних 20 лет поразительные результаты, коренным образом изменившие наши сведения о движении планет Солнечной системы, которое изучалось другими методами в течение веков.

Можно было привести еще очень много подобных примеров.

Уверен, что радиоэлектроника благодаря достигнутым точностям, чрезвычайной чувствительности создаваемых приборов, методам управления очень быстро протекающими процессами, а также созданными ею способами быстрой передачи и обработки информации еще многое даст человечеству...» [28].

\* \* \*

Даже сейчас, по прошествии стольких лет, читая эти строки, поражаешься грандиозности описанных проектов, тогда же это воспринималось как чудо.

В архивах Владимира Александровича сохранилась сложенная четверо короненькая записочка, на которую сначала я даже не обратила внимание. При внимательном рассмотрении оказалось, что это письмо, написанное замечательной женщиной, выдающимся ученым, академиком Натальей Петровной Бехтеревой, к которой Владимир Александрович относился с глубочайшим уважением. В нем она делилась впечатлением, которое произвел на нее доклад Владимира Александровича. Эта оценка заслуживает внимания, учитывая и личность автора, и отношение к ней Владимира Александровича.

Ниже приведен текст этого письма.

Академия медицинских наук СССР,  
Академия наук СССР  
академик, профессор Н.П. Бехтерева  
ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТУ АН СССР  
АКАДЕМИКУ В.А. КОТЕЛЬНИКОВУ

Глубокоуважаемый Владимир Александрович,

Прошел уже почти месяц после Вашей удивительной лекции на сессии АН СССР, а впечатление, которое она вызвала, не блекнет. Я хотела Вам написать об удивительном чуде, которое Вы всем нам подарили, раньше, но, зная, как время обходится и с чудесами и с впечатлениями, подождала. Все остается таким же ярким, таким же прекрасным! Спасибо Вам большое.

Всего Вам самого доброго

*Н. Бехтерева (подпись)*

\* \* \*

Академик Б.Е. Черток писал, что Котельников организовал в ИРЭ новое космическое направление — планетную радиолокацию. По инициативе и под научным руководством Котельникова был создан сложнейший радиотехнический комплекс, включающий мощные передатчики, большие остро направленные антенны, приемные устройства высокой чувствительности и сложнейшая система автоматической обработки планетных измерений [29].

Н.А. Арманд, вспоминая годы, когда начинались первые эксперименты по радиолокации планет, и ИРЭ совместно с отечественной промышленностью создавал уникальную радиолокационную установку в тоже еще только создаваемом Центре дальней космической связи в Крыму, писал: «Работали по 12–14 часов в сутки, монтируя и налаживая сложную аппаратуру. Наряду с другими сотрудниками участие в этом принимал и Котельников. Он помогал не только советами и указаниями. Владимир Александрович сам регулировал и подбирал режим работы очень ответственного устройства — чувствительного входного усилителя. Вообще, он любил работать руками, любил придумывать, изобретать. Для него не было лучшего подарка, чем хороший набор инструментов. Стремление и способность разобраться во всем «до винтика» — и в прямом, и в переносном смысле слова, понять частности, вникнуть во все детали — одна из примечательных черт характера ученого, проявляющаяся при решении серьезных вопросов» [30].

В частных беседах Владимир Александрович с большим удовольствием рассказывал, как он на поезде из Москвы в Крым в своем купе «контрабандой» вез сосуд Дьюара с жидким гелием, необходимым для проведения экспериментов по радиолокации, и о непередаваемом ощущении, которое испытывал во время первых сеансов радиолокации Венеры: «Это, конечно, очень интересно. Представляете, вы нажимаете на ключ, и — пошел сигнал на Венеру. Вы же держите ключ несколько минут, а потом переключаете антенну с передатчика на приемник и замираете в ожидании... И вот, через какое-то время, минут через пять или больше, в зависимости от расстояния до Венеры в этот момент, ваш сигнал, “прикоснувшись” к планете и отразившись от нее, находящейся, по меньшей мере, за десятки млн километров, возвращается обратно, где и регистрируется на самописце!»

**Картографирование Венеры.** «Дальнейшим развитием космической планетной радиолокации стала миссия аппаратов «Венера-15» и «Венера-16», имевших на борту радиолокаторы с синтезированной апертурой. Поскольку поверхность Венеры постоянно закрыта облаками, то получить ее изображение в оптическом диапазоне волн даже с борта искусственного спутника планеты нельзя. Это стало возможным лишь с борта аппаратов, опускающихся на поверхность планеты, что и было осуществлено в 1975 г. с помощью космических аппаратов «Венера-9» и «Венера-10». При этом следует учесть, что посадочные аппараты работали при температуре порядка 700 К и давлении около 100 атм. Но площадь наблюдаемого ими участка поверхности была слишком мала для того, чтобы делать существенные геологические выводы относительно планеты. Для этого необходимы изображения больших территорий, которые можно получить лишь с помощью спутников планеты.

Эта задача и была решена в 1983–1984 гг. миссиями «Венера-15» и «Венера-16». Установленные на борту искусственных спутников Венеры радиолокаторы с синтезированной апертурой позволили с расстояния 1000 км получить радиоизображение поверхности планеты с пространственным разрешением 1 км» [31].

Идея осуществления этого эксперимента с использованием научного, технического и производственного потенциала отечественной радиотехники и космонавтики принадлежала В.А. Котельникову. Под его же научным руководством осуществлялось выполнение ИРЭ АН СССР, ИПМ АН СССР и ОКБ МЭИ фундаментальных идей и методов этого уникального эксперимента. Межпланетные станции «Венера-15» и «Венера-16» были построены в Научно-производственном объединении им. Лавочкина.

При реализации проекта В.А. Котельников выступал неформальным лидером, что сыграло решающую роль, обеспечив, в частности, согласованную работу ИРЭ РАН, ОКБ МЭИ, Научно-производственного объединения им. Лавочкина и ряда других промышленных и академических организаций [29, 31].

Как потом неоднократно подчеркивал Н.А. Арманд в своих докладах на мероприятиях, посвященных памяти академика В.А. Котельникова (Москва, Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, 2006 г., и Москва, Московский энергетический институт (ТУ), 2008 г.): «Без Владимира Александровича Котельникова реализация этого проекта была бы невозможна. Только его видение всей проблемы в целом, его авторитет и чувство такта позволили так согласованно и четко выполнить этот уникальный эксперимент. Попробовал бы кто-нибудь другой “управлять” директорами институтов и Генеральными конструкторами предприятий! Это было под силу только Владимиру Александровичу».

Когда началась подготовка проекта, в ИРЭ была проработана методика проведения эксперимента, определены основные требования к аппаратуре и алгоритмы обработки сигналов, проведены испытания прототипов аппаратуры на самолетах. Встал вопрос — «кто аппаратуру изготовит?» Обратились в промышленность. Начались долгие переговоры. Волокита тянулась, время бежало, а сроки поджимали — ведь «Венера ждать не станет». (Запуск станций и радиолокация должны были быть осуществлены в определенный промежуток времени, в период наибольшего сближения Венеры с Землей.) Если сейчас момент упустить, то следующего «сближения» придется ждать долго, а за это время кто знает, что произойдет. Котельников решил обратиться в «родной» ОКБ МЭИ к своему бывшему ученику и преемнику А.Ф. Богомолу. Он прекрасно

знал коллектив специалистов этой организации и был уверен, что они отлично справятся с этой задачей. Поскольку это был, практически, последний шанс, то Владимир Александрович решил не рисковать и действовать наверняка. Зная амбициозный характер Александра Федоровича и его стремление не оказаться «в тени Котельникова», он решил, что будет гораздо надежнее, если предложение Богомолу поступит непосредственно от Президента АН СССР М.В. Келдыша. Так они с Мстиславом Всеволодовичем и договорились. В результате А.Ф. Богомол с готовностью согласился принять участие в этом проекте, и коллектив ОКБ сразу с энтузиазмом взялся за работу. В короткие сроки были созданы бортовая и наземная части аппаратуры.

Таким образом, обе организации, созданные В.А. Котельниковым, успешно работали «рука об руку» в ходе всего процесса подготовки и проведения придуманного и руководимого им эксперимента.

Позже Владимир Александрович с улыбкой вспоминал: «Я знал, что Богомол очень умный, но Алексей Федорович оказался еще и ужасно хитрым — сумел втихую дополнительно засунуть в станцию незапланированную аппаратуру, изготовленную ими для подстраховки. Их аппаратура была значительно проще, и возможности у нее были гораздо ниже, но Богомол, видимо, опасался сбоя основных приборов, не очень доверяя тому, что “там напридумывали в этой академии”». (Свой секрет А.Ф. Богомол открыл Владимиру Александровичу уже после успешного проведения эксперимента.)

Однако все сработало отлично, дублирующая аппаратура не понадобилась.

Эксперимент прошел успешно. Результаты были получены уникальные!

«В результате успешного выполнения этого эксперимента была выполнена съемка 115 млн км<sup>2</sup> (25% поверхности планеты) северного полушария Венеры с разрешением порядка 1 км.

Получение глобальных изображений планеты, полностью закрытой облаками, стало выдающимся научным достижением, внесшим огромный вклад в мировую науку. Анализ этих изображений позволил существенно развить наши представления о сравнительной планетологии.

При реализации этого проекта были сделаны важные шаги в развитии техники обработки радиолокационных изображений. В частности, впервые в Советском Союзе проведена процедура получения цифрового изображения. Накопленный опыт в дальнейшем использовался при создании программного обеспечения для обработки данных радиолокатора с синтезированной апертурой орбитального комплекса «Алмаз», предназначавшегося для радиокартографирования поверхности Земли с пространственной разрешающей способностью 10 м» [31].

В результате получения этих уникальных данных был создан и впоследствии издан первый в истории науки «Атлас поверхности Венеры», главным редактором которого является академик В.А. Котельников [32].

Владимиру Александровичу с группой сотрудников ИРЭ и другим участникам эксперимента за работы по картографированию Венеры были присуждены высокие правительственные награды, а А.Ф. Богомол к тому же еще был избран в 1984 году действительным членом АН СССР.

В 1987 году В.А. Котельников «за цикл работ по исследованию космического пространства» был награжден Золотой медалью с премией имени М.В. Келдыша.

«Радиолокационные исследования планет Солнечной системы, развитые под руководством В.А. Котельникова, получили продолжение в программах ИРЭ РАН, направленных на развитие техники подповерхностного зондирования планет с борта их искусственных спутников. В настоящее время эти исследования ведутся в рамках обработки данных радара MARSIS (Mars Advanced Radar for Subsurface and Ionosphere Sounding), установленного на космическом аппарате “Mars-Express”, запущенном Европейским космическим агентством (ЕКА).

Ближайшая перспектива — радарные исследования в процессе реализации проекта “Фобос-Грунт”. На спускаемом на поверхность Фобоса аппарате планируется установить радар подповерхностного зондирования. Предполагается, что этот аппарат позволит получить данные о подповерхностной структуре Фобоса до глубин не менее 100 м с разрешающей способностью 2 м.

Обсуждаются возможности и подповерхностной радиолокации в исследованиях Луны. Основные задачи:

- изучение подповерхностной слоистой структуры до глубин в несколько километров;
- изучение диэлектрических свойств лунного грунта;
- обнаружение и идентификация крупных вкраплений различных пород;
- локализация мест грунта с повышенной проходимостью;
- исследование крупномасштабной шероховатости Луны;
- уточнение топографии поверхности Луны.

Для решения этих задач потребуется многочастотный радиолокатор, окончательный облик которого зависит от формируемой в настоящее время Российской программы исследований Луны.

В более отдаленной перспективе возможно радарное исследование ледового покрова спутника Юпитера Европы (толщина этого покрова оценивается величинами от нескольких километров до 100 км)» [31].

\* \* \*

Кроме того, проведенные в начале 1960-х годов под руководством В.А. Котельникова радиолокационные исследования планет «привели к созданию в Институте радиотехники и электроники (ИРЭ) АН СССР (ныне РАН) нового направления работ — дистанционного картирования протяженных объектов с помощью высокоэнергетических сложных зондирующих сигналов и цифровых методов когерентной обработки эхо-сигналов. Цифровые методы синтеза сигналов, регистрации и обработки, используемые при локации планет, в конце 1970-х годов с успехом были применены для создания нового поколения гидролокационных систем площадного картирования морского дна» [33].

SETI (SEARCH FOR EXTRATERRESTRIAL INTELLIGENCE) —  
ПОИСК ВНЕЗЕМНОГО РАЗУМА, ИЛИ ПРОБЛЕМА ПОИСКА  
ВНЕЗЕМНЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ

В.А. Котельников всегда считал, что необходимо рассматривать «квазифантастические проекты». К одному из таких проектов можно отнести теперь уже достаточно развитое направление радиоастрономии — «SETI», поиск внеземных цивилизаций, которое в начале 60-х годов прошлого века только начинало формироваться. Владимир Александрович с самого начала не только поддерживал этот проект, но и внес определенный вклад в его развитие.

Проблема существования внеземных цивилизаций и установления контактов с ними имеет многовековую историю, однако до второй половины прошлого века ее рассмотрение имело чисто умозрительный характер.

С открытием радио и развитием радиотехники вдруг выяснилось, что из Космоса приходят какие-то радиосигналы, природа которых неизвестна. Естественно, у ученых возникло желание разобраться, что это за сигналы, понять их природу. И появились совсем уж фантастические предположения, что это могут быть послания каких-то внеземных цивилизаций. Если это так, то хорошо бы их найти и связаться с ними, наладить контакт. Однако тогда осуществить подобные эксперименты было невозможно. Серьезные предпосылки для решения этой крупной научно-технической задачи появились только в начале 60-х годов прошлого века в результате бурного развития радиотехники и радиоэлектроники, космических исследований, астрономии и, соответственно, радиоастрономии.

С 1962 года В.А. Котельников руководил Научным советом по проблеме «Радиоастрономия» АН СССР, и когда среди ученых возникла идея провести широкое обсуждение проблемы осуществления экспериментов по поиску внеземных цивилизаций и попытки установления с ними связи, он активно поддержал ее. Более того, обдумав возможные подходы к решению этой проблемы, он подготовил доклад, с которым потом выступил на Первом всесоюзном совещании, посвященном проблеме внеземных цивилизаций (ВЦ), которое проходило 20–23 мая 1964 г. в Бюраканской астрофизической обсерватории Академии наук Армянской ССР. На него собрались видные физики, астрономы и радиофизики из Москвы, Ленинграда (Санкт-Петербурга), Еревана, Горького (Нижнего Новгорода), Новосибирска. В совещании принимали участие академики В.А. Амбарцумян, Я.Б. Зельдович, В.А. Котельников; члены-корреспонденты АН СССР А.А. Пистолькорс и В.И. Сифоров; а также Н.Л. Кайдановский, Н.С. Кардашов, Б.В. Кукаркин, Д.Я. Мартынов, Ю.Н. Парийский, В.С. Троицкий, С.Э. Хайкин, И.С. Шкловский и др.

Открывая первое заседание, академик В.А. Амбарцумян в своем вступительном слове отметил, что это совещание — «первый опыт разностороннего обсуждения проблемы внеземных цивилизаций (ВЦ), которая находится еще в стадии оформления, и поэтому во многих отношениях не ясна даже постановка вопроса».

Все было ново, непонятно и захватывающе интересно. Участники рассматривали всевозможные аспекты этой проблемы.

По основному вопросу — существования внеземных цивилизаций — все придерживались единого мнения: учитывая накопленный научный опыт, полагать, что земная цивилизация является исключением, оснований нет. Во Вселенной, в нашей или других галактиках, должны существовать, помимо земной цивилизации, и другие цивилизации того или иного вида и уровня развития.

На совещании обсуждались вопросы возможных видов цивилизаций, их уровня развития, сроков существования, методов их поиска и возможной связи с ними.

Предположения о том, что цивилизации не могут существовать очень долго и, следовательно, осуществление связи с ними, скорее всего, невозможно, были отвергнуты. Я.Б. Зельдович отметил, что эта точка зрения безосновательная, а В.А. Котельников, поддержав его, сказал: «Я полностью согласен с тем, что незачем “уничтожать” внеземные цивилизации. Их нужно искать».

Большинство участников считали, что для поиска и связи с ВЦ надо использовать радиоизлучение. Я.Б. Зельдович высказал иную точку зрения. Он предложил использовать для этого ядерный взрыв, поскольку «при ядерных взрывах на больших высотах возникает мощное электромагнитное излучение, которое может быть мощнее, чем излучение наземных радиостанций, и может быть зарегистрировано на межзвездных расстояниях». Однако эту идею не поддержали.

При всестороннем рассмотрении сложились два основных подхода к проблеме ВЦ. Один — поиск «суперцивилизаций», уровень технического развития которых значительно превышает существующий на Земле. Такие цивилизации, по-видимому, должны обладать мощными источниками энергии и будут излучать непрерывно, изотропно и в широкой полосе частот. Второй — поиск цивилизаций, уровень технологического развития которых близок к достигнутому на Земле, поэтому их излучение в соответствии с их не слишком мощными источниками должно быть направленным, узкополосным, и передатчик для каждого направления будет работать весьма короткое время. Технически поиск цивилизаций второго типа значительно более сложная задача.

Владимир Александрович в своем докладе «Связь с внеземными цивилизациями в радиодиапазоне» рассмотрел второй случай, когда техника ВЦ «базируется на принципах, уже освоенных в земных условиях, и опережает нашу на несколько десятков лет». Фактически, он предложил конкретную стратегию поиска цивилизаций такого типа.

Учитывая, что заранее не известны ни частоты сигналов отыскиваемых цивилизаций, ни их положение на небосводе, а при поиске излучения с узкой полосой всегда есть опасность промахнуться, Котельников предложил методики «поиска по частоте» и «поиска по направлению». При этом он рассмотрел некоторые конкретные примеры, «не претендуя на то, что они являются оптимальными».

Для «поиска по частоте» Владимир Александрович предложил использовать многоканальный приемник с системой фильтров, охватывающих в совокупности весь интересующий диапазон, и для примера рассмотрел схему подобного «оптимального приемника».

Для поиска «по направлению» он предложил использовать в качестве «приемной» систему, состоящую из отдельных направленных антенн, перекрывающих своими лучами всю небесную сферу. Поскольку антенны в этом случае не должны следить своими лучами за звездами, то одна антенна может иметь несколько десятков лучей. Таким образом, число антенн может быть в несколько десятков раз меньше. Однако число приемных каналов при этом должно оставаться прежним, и каждый приемный канал должен охватывать фильтрами весь диапазон, в котором могут ожидать сигналы.

С точки зрения Владимира Александровича «построение рассмотренной приемной сетки в земных условиях хотя и потребует существенных затрат, однако вполне возможно».

После того как будет установлена цивилизация, посылающая радиосигналы, не нее должна быть направлена антенна с большой эффективной площадью, так как, по всей видимости, эта цивилизация помимо мощных сигналов, служащих для обнаружения, дает еще в тех же направлениях и информацию, для принятия которой нужны более эффективные антенны. Для установления более информативной связи следует послать к обнаруженной цивилизации радиосигналы

от нас. Принять их не будет представлять труда, так как наш передатчик может быть все время направлен на обнаруженную цивилизацию. После этого антенны обеих цивилизаций будут направлены друг на друга, и можно будет установить более эффективную передачу информации.

Далее он оценил возможность обнаружения цивилизаций, в результате чего пришел к следующему выводу.

- Даже с ближайших звезд открыть цивилизацию по радиоизлучениям практически невозможно, если она не передает специальных сигналов или не излучает (непонятно для чего) очень большие мощности.

- Если цивилизация, обладающая несколько большим, чем мы, уровнем развития (предположительно, на несколько десятков лет), посылает специальные радиосигналы, то мы ее можем обнаружить на расстояниях до 500–1000 световых лет. Иными словами, в случае, если существует только одна цивилизация на  $10^6$  звезд, то ее обнаружение сейчас *вполне реально*; если одна цивилизация приходится на  $10^7$  звезд, то *при некоторых усилиях — возможно*; если одна на  $10^8$  звезд, то ее обнаружить при современном уровне развития нашего общества *очень трудно* [34, 35].

Владимир Александрович активно участвовал в дискуссиях, высказывая свое мнение по различным обсуждаемым вопросам.

Работа В.А. Котельникова «Связь с внеземными цивилизациями в радиодиапазоне», как и многие его работы в других областях, опередила свое время на несколько десятилетий.

Система поиска по частоте, подобная предложенной В.А. Котельниковым, была реализована только через двадцать лет в США. Создать многоантенную систему обнаружения оказалось гораздо труднее, и к ее реализации приступили только спустя сорок лет в США.

Впоследствии Владимир Александрович продолжал курировать и поддерживать исследования по проблеме ВЦ в рамках возглавляемого им Научного совета АН СССР по проблеме «Радиоастрономия» и Комитета SETI Международной Академии астронавтики, членом и вице-президентом которой он был долгие годы [36, 73].

### **Научно-организационная и общественная деятельность**

После избрания в 1953 г. действительным членом АН СССР Владимиру Александровичу, помимо чисто научной деятельности, которую он считал своим главным делом, приходилось одновременно выполнять очень большой объем научно-организационной работы. Когда его спрашивали, зачем он за эти дела брался, его ответ был: «Кто-то же должен это делать». Это была его жизненная установка — не «переваливать» дела на других, а, как о нем писали коллеги, — «принимать удар на себя».

И так же как все, за что брался Владимир Александрович, делал он это с полной отдачей и высокой ответственностью за порученное дело, добиваясь максимальной эффективности результатов. Ему приходилось параллельно делать очень много дел. На вопрос, «как это ему удастся», он объяснял: «Очень важно уметь расставить приоритеты, уметь в нужный момент сконцентрировать свое внимание на рассматриваемом деле и очень четко планировать свое время. Тогда можно успеть очень много».

Владимир Александрович обладал уникальной работоспособностью и успевал сочетать активную регулярную деятельность в ИРЭ АН СССР по решению широкого круга научных проблем с педагогической деятельностью и с работой в президиуме АН СССР — сначала заместителем академика-секретаря Отделения технических наук, а затем исполняющим обязанности вице-президента, вице-президентом, исполняющим обязанности президента, первым вице-президентом АН СССР (1969–1988).

Владимир Александрович возглавлял ряд научных советов, в том числе Научные советы АН СССР по комплексной проблеме «Радиоастрономия» (1961–1989) и «Радиофизические методы исследований морей и океанов» (1978–2005). Был членом президиума, заместителем председателя Межведомственного научно-технического совета по космическим исследованиям (1959–1992), членом Межведомственной экспертной комиссии по космосу (1992–2005). Был заместителем председателя Научного совета РАН по космосу (1992–2005 гг.), председателем Совета по международному сотрудничеству в области исследования и использования космического пространства «Интеркосмос» (1980–2005 гг., с 1992 г. Совет был преобразован в Секцию Совета РАН по космосу «Международное сотрудничество»).

Возглавлял МНТК «Световод-1». С 1981 по 1988 год был заместителем Председателя Межведомственного совета по координации работ в области дальнейшего совершенствования световодных систем и линий связи и передачи информации при Министерстве промышленности средств связи.

Возглавлял Научный совет по автоматизации научных исследований, Комплексную программу «Полупроводниковые параметрические усилители».

Активно работал председателем Научного совета по проблемам научно-технического прогресса и социально-экономического прогнозирования Академии наук и Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике (ГКНТ); Председателем Комиссии по перспективам развития науки в РСФСР; заместителем Председателя Совета по координации научной деятельности Академий наук союзных республик (1975–1988).

Был членом Госплана СССР; членом ГКНТ; членом НТС Комиссии СМ СССР; председателем секции «Радиоэлектроника», членом Президиума, членом секции «Космические исследования» Комитета по делам Ленинских и Государственных премий СССР в области науки и техники при Совете Министров СССР. Кроме того, он был председателем и членом еще целого ряда Комиссий, Комитетов и Советов.

В.А. Котельников был бессменным научным руководителем многих научно-исследовательских работ по радиолокационным исследованиям планет Солнечной системы и космического пространства. Результаты проведенных под его руководством научных исследований послужили основой для разработки различных радиоустройств и систем на предприятиях бывших министерств радиопромышленности, электронной промышленности, электротехнической промышленности, оборонной промышленности, промышленности средств связи, а также на предприятиях министерства связи и других ведомств. Он активно поддерживал организацию полетов автоматических межпланетных станций (АМС) к Венере и Марсу. Уточненная им вместе с коллегами астрономическая единица позволила обеспечить необходимую точность управления движением космическими аппаратами.

В.А. Котельников был одним из основателей Академии криптографии Российской Федерации, сыграв ключевую роль в ее создании в 1992 году. Являясь впоследствии ее действительным членом, он принимал непосредственное участие в научной и научно-организационной деятельности академии.

Владимир Александрович был основателем и главным редактором журнала «Радиотехника и электроника» (1956–1980), главным редактором «Вестника Академии наук СССР» (1974–1988), а также членом редколлегии журнала «Радиотехника».

Академик В.А. Котельников пользовался заслуженным авторитетом не только у нас в стране, но и за рубежом. Он являлся членом многих научных организаций, в том числе: 16 российских, международных и зарубежных академий, членом Международной академии астронавтики (1981–2005) и ее вице-президентом (1983–1995), членом международного Института инженеров по электронике и электротехнике IEEE (избран в 1964 г., с 1987 по 2005 г. — почетный член), членом Международного научного радиосоюза (1957–2005).

Владимир Александрович был избран депутатом Верховного Совета РСФСР (1971–1980), Председателем Верховного Совета РСФСР (1973–1980), депутатом Верховного Совета СССР (1979–1989).

Поскольку невозможно рассказать обо всей научно-организационной деятельности, которой занимался Владимир Александрович, то здесь кратко освещены лишь некоторые из ее аспектов. О ряде других рассказано в воспоминаниях коллег Владимира Александровича, которые публикуются в 1-м томе сборника.

Так, например, о работе В.А. Котельникова в качестве руководителя комплексной программы «Полупроводниковые параметрические усилители», которой он занимался с 1959 года, можно прочитать в статье А.Н. Выставкина «На передовых рубежах науки» [73].

#### ОРГАНИЗАЦИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**ВАК:** «Космосом я начал заниматься с самого начала — с первого спутника. До этого с ОКБ МЭИ мы участвовали в ракетной программе, и тогда я входил в состав Совета Главных конструкторов С.П. Королева. Когда я перешел в Академию наук, то началась эпопея с первым искусственным спутником Земли (ИСЗ), и я входил в специально образованную для этих работ комиссию, которая называлась “Комиссия-Д”. Возглавлял ее академик М.В. Келдыш. После успешного запуска первого ИСЗ и проведения первых космических исследований почти сразу последовали новые проекты, началась активная работа по исследованию Космоса. Для ее осуществления в 1959 году был создан Межведомственный научно-технический совет по исследованию Космоса (МНТС по КИ). Он занимался тем, что рассматривал предложенные проекты космических экспериментов, обсуждал их, оценивал возможности их реализации как технические, так и финансовые. В случае принятия решения о целесообразности проекта решали, какие организации будут в них участвовать и что необходимо для его реализации. Затем обращались в ЦК КПСС и Правительство с просьбой утверждения проекта и его финансирования. Во время подготовки и проведения проекта Советом осуществлялась координация деятельности организаций-участников, рассматривались и решались возникавшие по ходу работы проблемы. Космические эксперименты очень сложные и требуют участия многих различных организаций: научных институтов, которые предлагают научную программу и разрабатывают

методику проведения экспериментов, участвуют в самом эксперименте и затем обрабатывают полученные данные; предприятий, которые должны изготовить научные приборы в соответствии с особыми, “космическими”, требованиями; предприятий ракетной промышленности, поскольку нужны ракетоносители, доставляющие космический аппарат в космос; военных организаций, в ведении которых находятся космодромы; предприятий, которые делают космические аппараты, и т.д. Поэтому в МНТС по КИ входили представители предприятий и организаций, которые имели отношение к космической тематике: соответствующие академические институты, организации военно-промышленного комплекса (ВПК), высшие учебные заведения и т.д.

Поскольку основной научный потенциал страны был сосредоточен, в основном, в Академии наук СССР, то решили, что Совет будет считаться при АН СССР. Председателем Совета назначили академика М.В. Келдыша. Я, как директор ИРЭ, входил в этот Совет (был членом Президиума совета). Потом стал заместителем председателя. Это был “закрытый” Совет, он занимался проблемами космоса только внутри нашей страны.

Мстислав Всеволодович руководил Советом до своей кончины, до 1978 года. После его смерти Президентом АН СССР был избран академик А.П. Александров, который и должен был сменить Мстислава Всеволодовича на посту Председателя МНТК по КИ. В свое время было решено, что Председателем совета должен быть Президент Академии наук СССР, поскольку приходилось решать многие вопросы на уровне руководства ЦК КПСС и министров, для чего, конечно, требовался соответствующий официальный уровень и авторитет. Назначался председатель МНТС по КИ постановлением Правительства. Однако Анатолий Петрович братья за это дело никак не хотел. Пришлось руководить Советом академику Б.Н. Петрову, который к тому времени был уже председателем Совета «Интеркосмос» (Совета по международному сотрудничеству в области исследований и использования космического пространства в мирных целях при АН СССР). Когда в 1980 году Борис Николаевич Петров умер, то по постановлению Правительства председателем “Интеркосмоса” назначили меня. Кроме того, мне пришлось взяться и за руководство МНТС по КИ и в течение 6 лет вести еще и эту работу.

Ну, а потом, в 1986 году, все встало на свои места. Президентом АН СССР стал академик Г.И. Марчук, который, как это и положено Президенту, взялся за руководство МНТС по КИ, а я стал заместителем председателя этого Совета и продолжал руководить Советом «Интеркосмос».

Следующий Президент АН СССР — Ю.С. Осипов — тоже сначала хотел было отказаться, как и А.П. Александров, от председательства МНТС по КИ. Но мы его уговорили, объяснив, что это очень важно для успешной реализации космических проектов, тем более что ему до этого уже приходилось заниматься “космическими делами”, и он согласился. Это был уже 1991 год, шла перестройка, все стало разваливаться. Советский Союз распался, Академия наук СССР преобразовалась в Российскую академию наук (РАН). В промышленности тоже происходили всякие пертурбации. Поэтому было решено МНТС по КИ преобразовать в Научный совет РАН по космосу. Юрий Сергеевич стал его председателем, а я остался заместителем председателя совета. Я и теперь вхожу туда как заместитель председателя вместе с академиками Н.П. Лаверовым и А.А. Боярчуком.

Научный совет РАН по космосу стал заниматься только фундаментальными космическими программами, в которых задействованы наши академические институты. «Промышленностью» мы больше не занимаемся. Все космические предприятия, которые раньше входили в МНТС по КИ, были объединены в Российское космическое агентство (РКА), созданное приблизительно тогда же, когда и наш Совет. Сейчас в РКА есть свои советы. Работать стало, конечно, сложнее. Для координации деятельности всех организаций, имеющих отношение к космосу, была создана Межведомственная экспертная комиссия по космосу, в которую я тоже вхожу (1992–2005). В свою очередь, в Научный совет РАН по космосу помимо директоров академических институтов, которые занимаются космической тематикой, а также главных конструкторов предприятий, входят и представители РКА, военные и др. Это необходимо, потому что иначе работать невозможно. Все ведь взаимосвязано, переплетается — проработка научной программы космических исследований, разработка и изготовление соответствующей научной аппаратуры, создание космических аппаратов и, наконец, проведение самих экспериментов. В пусках мы участвуем так же, как и раньше. В случае, если наши приборы установлены на запускаемых космических аппаратах, наши сотрудники во время подготовки работают и на полигонах. Летают туда, сопровождают аппаратуру, участвуют во всех проверках готовности. Отношения у нашего Совета с РКА более или менее нормальные. Конфронтация возникает, когда приходится делить деньги, которые правительство выделяет на космические исследования (*смеется*). Вот тут-то и нужен Президент РАН!»

**Совет «Интеркосмос».** Международным сотрудничеством занимался Совет «Интеркосмос» — «Совет по международному сотрудничеству в области исследований и использования космического пространства в мирных целях при АН СССР». Организован он был в 1966 г. для координации работ министерств, ведомств, научных учреждений и промышленных организаций СССР по осуществлению сотрудничества в этой области с другими странами. В Совет входили представители АН СССР, Министерства иностранных дел СССР, Министерства связи СССР, Министерства здравоохранения СССР, Госкомгидромета и других министерств и ведомств, а также научные и технические руководители наиболее крупных международных проектов по исследованию и освоению космоса. Рабочий аппарат Совета был создан при Президиуме АН СССР. Первым председателем Совета «Интеркосмос» с 1966 по 1980 годы был вице-президент АН СССР Б.Н. Петров, а с 1980 года — вице-президент АН СССР В.А. Котельников.

Совместные работы в области изучения и освоения космоса с иностранными государствами проводились Советским Союзом на основе межправительственных и межведомственных соглашений. Сотрудничество с социалистическими странами осуществлялось в рамках Программы многостороннего сотрудничества в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях.

В странах-участницах международных Проектов для координации работ, выполняемых в ходе их подготовки и проведения, были созданы свои национальные координационные органы.

Ежегодно проводились совещания руководителей национальных координационных органов. Советский Союз на этих совещаниях представлял председатель Совета «Интеркосмос».

На этих совещаниях заслушивались доклады о состоянии дел с подготовкой к экспериментам по уже запланированным программам. Обсуждалась

и анализировалась полученная информация, после чего вырабатывались рекомендации по проведению дальнейших работ. Кроме того, участниками совещания обсуждались перспективы дальнейшего развития сотрудничества по тем или иным направлениям и принимались принципиальные решения.

Как и в любом деле, за которое брался Владимир Александрович, он никогда не ограничивался формальным руководством, а активно участвовал в рассмотрении и решении поставленных задач и, глубоко вникая в проблему, помогал найти ее оптимальное решение. В ходе подготовки и проведения космических программ он на всех этапах активно поддерживал их реализацию и всегда лично интересовался результатами выполняемых экспериментов.

О масштабах деятельности Владимира Александровича и руководимого им Совета «Интеркосмос» можно судить по программам космических исследований, подготовку, проведение и подведение итогов которых приходилось им координировать.

*Из материалов статей и рукописей докладов В.А. Котельникова.*

«...Международное сотрудничество в науке вообще имеет очень большое значение, позволяет объединять и координировать усилия ученых многих стран. Что же касается астрономии и космических исследований, то тут оно имеет особое значение по двум причинам: во-первых, объекты исследования общие и, во-вторых, сложность современных средств исследования (больших оптических и радиотелескопов, ракетной техники для вывода аппаратов в космос) и их большая стоимость стимулируют международное использование этих средств.

...Международное научное сотрудничество в исследовании и освоении космоса началось, практически, с момента запуска первого советского искусственного спутника. Вначале это было сотрудничество в оптических наблюдениях искусственных спутников; эти наблюдения способствовали уточнению сведений о гравитационном поле Земли и свойствах околоземного космического пространства. Затем сотрудничество получало все большее развитие.

С 1965 г. успешно развивалось многостороннее сотрудничество стран социалистического содружества. В 1967 году была принята программа совместных работ в области исследования и использования космического пространства, получившая официальное название «Интеркосмос». Тогда же были достигнуты договоренности о ее организационно-правовой и финансовой основах. В реализации программы активно участвовали девять стран: НРБ, ВНР, ГДР, Республика Куба, МНР, ПНР, СРР, СССР и ЧССР. В 1979 г. десятым ее членом стала Социалистическая Республика Вьетнам.

Программа «Интеркосмос» предусматривала научные исследования в области космической физики, космической метеорологии, космической связи, биологии и медицины, дистанционное зондирование Земли с помощью космических средств. По этой программе для реализации научных и технических проектов Советский Союз предоставлял своим партнерам по сотрудничеству средства ракетно-космической техники и обеспечивал запуски космических аппаратов, а также их управление в полете. Научные и промышленные организации стран-участниц программы «Интеркосмос», включая СССР, разрабатывали научную и вспомогательную аппаратуру, которая устанавливалась на искусственных спутниках Земли и других космических аппаратах, на исследовательских и метеорологических ракетах. Приборы, созданные усилиями специалистов социалистических стран, устанавливались также на борту космических аппаратов, запускаемых по советской национальной программе. Результаты, полученные

в ходе проведения совместных экспериментов, являлись достоянием всех участников выполненных работ.

Первые шаги программы, конечно, были, очень скромными по нынешним меркам. Сравнительно несложными были первые спутники серии “Интеркосмос” и их приборное оснащение. На них ставились некоторые эксперименты в области космической физики. Отдельные научные задачи на первых порах решались и в других областях сотрудничества.

Однако первоначальный этап, когда ученые и специалисты социалистических стран сообща лишь учились вести исследовательскую работу в космосе, был преодолен довольно быстро. С каждым годом создавались все более сложные научные приборы, использовалась все более совершенная космическая техника, ставились все более интересные комплексные эксперименты, накапливался опыт совместных работ в космосе. В результате многолетнего сотрудничества в социалистических странах сложились коллективы исследователей, способные самостоятельно решать крупные сложные задачи в космосе, а в ряде стран были созданы научные организации, деятельность которых специально посвящена космическим исследованиям, например, — Центр космических исследований польской Академии наук, институты космических исследований в ГДР и Болгарии.

Самым активным и плодотворным периодом развития интеграции в космосе были 1976–1992 годы, которые, по мнению участников Программы, характеризовались “открытостью отношений”.

К соглашению о международном сотрудничестве подключились Франция, Швеция, ФРГ, Индия, США и другие страны. За время существования программы “Интеркосмос” число стран, ученые которых приняли участие в космических исследованиях, организуемых по программе, возросло с 9 до 28. Впервые в мире объединили усилия в познании космоса ученые и технические специалисты Европы, Азии и Америки.

От спутника “Интеркосмос-1” до автоматических межпланетных станций “Вега” и “Фобос” программа “Интеркосмос” прошла громадный путь. Теперь уже по всем ее научным направлениям осуществлялся широкий комплекс научных наблюдений и экспериментов.

Для проведения этих экспериментов использовалось более сотни космических аппаратов. Это — геофизические ракеты серии “Вертикаль”; искусственные спутники Земли серии “Интеркосмос”, “Космос”, “Метеор”; автоматические межпланетные станции “Прогноз”, “Венера”, “Вега”, “Фобос”; пилотируемые аппараты “Салют-6”, “Салют-7”, “Мир”; множество уникальных научных приборов, созданных в странах-участниках программы.

В проведении научных исследований на пилотируемых космических кораблях приняли участие космонавты более десяти стран. Для каждой экспедиции были разработаны серьезные научные программы, создано много новых аппаратов, систем и технологий, большинство из которых не имело аналогов в мировой космонавтике. Международные экипажи выполняли исследования в области космической биологии и медицины, космического материаловедения, изучения космического пространства, атмосферы и поверхности Земли, изучения природных ресурсов Земли в целях их рационального использования и охраны окружающей среды. Результатами исследований и экспериментов стали новые научные и прикладные данные, идеи и проекты будущих пилотируемых объектов.

С государствами, не входящими официально в программу “Интеркосмос”, наша страна сотрудничает на двусторонней основе. Среди них — Индия (с 1970 г.), Франция (с 1966 г.), США (с 1957 г.), Швеция, Австрия, ФРГ и другие. Первоначально сотрудничество осуществлялось по договоренности между Академией наук СССР и соответствующими научными организациями этих стран, например, с Национальным центром космических исследований Франции или с Национальным управлением США по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА). Позже с ними были заключены межправительственные соглашения “О сотрудничестве в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях”.

Работы с этими странами охватывают практически все области современной космической науки. Наиболее яркой страницей сотрудничества с США был совместный полет пилотируемых кораблей “Союз” и “Аполлон”.

Советская космическая наука широко представлена в различных международных организациях, основные из которых — Международная астронавтическая федерация (МАФ) и Международный комитет по космическим исследованиям (КОСПАР). Научные организации СССР принимают участие во многих международных космических программах» [37–40].

**ВАК:** «Международные организации по обмену научными идеями и данными в области космических исследований были созданы гораздо раньше, чем “Интеркосмос”.

Например, МАФ (Международная астронавтическая федерация) была создана в самом начале 1950-х годов, а входящая в нее Международная Академия аэронавтики (МАА) в 1960 г. В 1950 г. была создана Комиссия по исследованию верхних слоев атмосферы. Тогда уже начались исследования с помощью аэростатов и геофизических ракет. Сразу после проведения Международного геофизического года (1957–1958 г.) для продолжения работ по сотрудничеству в исследовании космического пространства был создан Комитет по космическим исследованиям при Международном совете научных союзов — “Коспар” (английский перевод “*Cospar*” — *Committee on Space Research*). Но эти организации непосредственно космическими исследованиями не занимаются. Они проводят конференции, конгрессы, на которых обмениваются результатами научно-технических исследований в разных областях, связанных с космонавтикой. В конференциях МАФ советские ученые начали участвовать еще с 1956 года, до запуска первого спутника.

Из капиталистических стран наиболее тесное сотрудничество у нас было с Францией. Франция очень активно занималась исследованием космоса. Она была третьей страной, после СССР и США, которая вывела на орбиту свой ИСЗ с помощью ракетносителя собственного производства. И она первая из европейских стран организовала национальное космическое агентство — Национальный центр космических исследований Франции, который расположен в Тулузе.

В отличие от других капиталистических стран, с французами у нас была очень большая программа сотрудничества. Проводились совместные советско-французские исследования в области космической физики, космической биологии и медицине, космической метеорологии, астрономии и космической связи. С помощью наших ракетносителей были выведены на орбиты два французских ИСЗ — экспериментальный и научный. Тогда они только начинали заниматься космосом, и у них еще не было своих ракет, с помощью которых можно было выводить на орбиту такие спутники. Французы устанавливали отдельные приборы

своего производства на наши спутники и межпланетные станции. Потом стали разрабатываться и выполняться сложные проекты, в которых совместно создавались не только отдельные научные приборы, но и вся совокупность научной аппаратуры и устанавливались служебные системы, обслуживающие этот комплекс. Французские ученые принимали участие в изучении Луны. На наших Луноходах устанавливался их прибор для лазерной локации Луны. На советских космических аппаратах “Марс” были установлены французские приборы для исследования радиоизлучения Солнца (по проекту “Стерео”). С использованием нашего ИСЗ типа “Молния” проводились экспериментальные передачи цветного телевидения из СССР во Францию и обратно. На советской автоматической станции “Астрон” был установлен телескоп-спектрометр “Спика” — результат совместных советско-французских разработок. С помощью него получены очень важные научные результаты. Можно привести еще много других примеров. Французские ученые участвовали также в больших международных проектах, таких как проект “Вега”. В Центре подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина проходили подготовку французские космонавты. В 1982 году в составе нашего экипажа космонавтов на Орбитальной станции “Салют-7” работал первый французский космонавт Жан Лу Кретьен ...

В то время с французской стороны проводились ежегодные совещания рабочих групп по космосу постоянно действующей смешанной советско-французской комиссии. Год у нас, а следующий — у них. Французскую делегацию обычно возглавлял президент Национального центра космических исследований Франции профессор Ю. Кюрьен. (Советскую делегацию возглавлял академик В.А. Котельников — председатель Совета “Интеркосмос”.) Мы так часто встречались и много работали вместе, что стали почти друзьями. Во время этих встреч затевали даже футбольные матчи — команда советской делегации против команды французских коллег. Заводилой в этом деле был академик Р.З. Сагдеев. Потом, правда, это почему-то заглохло. У нас сложились очень хорошие отношения и с Жан Лу Кретьеном. Мы с ним много раз встречались и во Франции, и у нас. Как-то, когда встреча проходила во Франции и выдалось свободное время, нас повезли на экскурсию, и в одном из храмов Кретьен продемонстрировал нам свою игру на органе. Это у него получалось здорово. Нам всем очень понравилось.

Франция в области исследования и освоения Космоса сотрудничала не только с нами, но и с США, и с европейскими странами. Потом образовалось Европейское космическое агентство, в которое входила и Франция. Во время одного из моих приездов во Францию меня возили на завод, где они начали делать первую и вторую ступени для ракетносителя Европейского космического агентства — “Ариан”. Завод этот находился недалеко от Парижа. Было это, правда, очень давно, и что там сейчас, я не знаю.

Когда в нашей стране осуществлялась Программа космических исследований, совместная с другими странами, то представители стран-участниц приглашались на космодром на пуски. Они, в свою очередь, приглашали на свои космодромы и ракетодомы нас, хотя никакой нашей аппаратуры там не стояло, — просто посмотреть, как у них проходят пуски. Так я побывал на французском космодроме “Куру” во Французской Гвиане, в Индии, в США. Ну, там ничего уж особенного по сравнению с нашим космодромом не было. Только вот у американцев в окрестностях космодрома водились крокодилы.

Космодром в США находится в Филадельфии на мысе Канаверал. Там я был один раз. До Нью-Йорка мы летели на “Конкорде”, там пересели на небольшой

самолет, принадлежащий фирме, обслуживающей космодром, который и доставил нас на мыс Канаверал. Обратно летели так же. Этот космодром построен на болотах. Очевидно, поэтому-то им эту землю и отдали. Так вот, из-за того что почва болотистая и в канавах стоит вода, там живут крокодилы. Спокойно сидят там, плавают. Едешь по дороге, а из придорожных канав выглядывают крокодилий морды! Специально мы их не разглядывали, а просто ехали себе и ехали. По размеру они, верно, бывают всякие, они же растут. Очень уж здоровых я не видел. Их там не множество, как, например, на Кубе, в их “крокодилий фермах”, но по пути попадались довольно часто. Крокодилы эти, насколько я понял, дикие, — никто их не кормит, не разводит. Просто живут себе и живут. Нам сказали, что если их не дразнить, они не опасны. Не было случая, чтобы они сами кидались на людей, во всяком случае, на взрослых. Паники поэтому никакой не было. А вот в деревнях, говорили, бывает, что они ночью съедают собак. Как уж они туда добираются, непонятно. Может, к деревням канавы подходят? Говорили, что бывали даже случаи, когда они и на детей нападали, поэтому местное население предупреждено, что надо быть осторожными. Нас же поселили в гостинице какого-то небольшого городка. Там крокодилов не было. Это был обычный городок, не специализированный, как у французского космодрома. Возможно, некоторые сотрудники космодрома тоже в нем жили.

Активная работа программы “Интеркосмос” продолжалась приблизительно до 1992 года, до времени распада СССР, и социалистического лагеря.

В 1992 году Совет “Интеркосмос”, так же как и МНТС по КИ, был преобразован, и его назвали Секция Совета РАН по космосу “Международное сотрудничество”, а ее председателем назначили меня. Я так до сих пор ее и возглавляю.

Что же касается программы “Интеркосмос”, то потом какая-то деятельность продолжалась, но уже не в тех масштабах, как раньше, — только “теплилась”.

Когда образовалось РКА (Российское космическое агентство), то вся космическая техника — ракеты, спутники, космические станции — оказались в их ведении. Иностранцы сначала никак не хотели иметь с ними дело, а “приставали” к нам, говорили, что хотят работать только с Академией наук. Дело, конечно, не в том, что мы “очень хорошие”, а РКА — “плохие”. Просто к тому времени в нашей стране изменилась ситуация, началась “коммерциализация”, и РКА стало требовать от них деньги за участие в космических экспериментах. Вот они и обращались к нам, говорили, мол, “как же так, раньше ведь было бесплатно”. Началось, кажется, с того, что с них потребовали деньги за установку какой-то аппаратуры на космической станции “Мир”, вроде, по росту кристаллов, а денег у них не было. Вот они и хотели делать все через нас. Ну, мы им объясняли, что теперь к “Миру” отношения не имеем, он не наш. Когда проекты были совместные, то сначала мы их представляли от себя, но потом нам стало неудобно подрывать “коммерцию” РКА — не такая уж наша страна богатая, а иностранцы — не такие уж бедные.

Бывшие соцстраны уже стали совсем другими государствами. В космических исследованиях они очень слабо принимают участие, потому что денег у них нет. У нас тоже нет денег, чтобы, как раньше, затевать большие проекты и приглашать иностранцев участвовать в них бесплатно. Так что теперь отдельно каждый раз

договариваемся, в каких европейских программах мы участвуем, какие приборы они ставят на наших космических аппаратах...»

**ВАК:** «А сейчас программа “Интеркосмос” кончилась, как-то сама по себе “заглохла”. Причем непонятно, как? Ведь соглашения об участии в этой программе были межгосударственные, подписаны на правительственном уровне, а не просто между Академиями наук. Официально никто эту программу не закрывал. Вообще-то это дело МИДа следить за выполнением межправительственных договоров. А они все пустили на самотек. Так программа и скончалась.

Нам было обидно. Как же так, проделана очень большая работа, получено огромное количество уникальных результатов, и все как-то “повисло”. Тогда мы решили сами “оформить” завершение этой программы, подвести итоги проделанной работы. Задумали собраться и отметить 30 лет “Интеркосмоса”, обсудить, что сделано, какая сейчас ситуация в странах-участницах, какие перспективы. Написали Президенту РАН академику Ю.С. Осипову. Он согласился: “Ладно, — говорит, — давайте Ваши предложения”. Мы написали иностранцам, — никто не отвечает. Тогда решили, что надо провести “прямые” переговоры. Как раз в это время ученый секретарь нашего Совета А.В. Алферов должен был ехать в Вену, на встречу в Комиссии по космосу в ООН. Ну, мы и поручили ему переговорить там с представителями стран-участниц программы “Интеркосмос”. Но реакция их была такая: некоторые из них стали “мяться”, другие отвечали: “Если пригласите за ваш счет, то будем участвовать...” Денег ни у кого не было. Кто-то, может, по политическим соображениям не хотел, потому что все-таки официально в программу входили только социалистические страны. А теперь причислять себя к ним стало “не модно”. К тому же, надо еще и деньги доставать, чтобы поехать. Тогда мы решили с ними не связываться и не устраивать никаких “празднований”, а самим организовать какое-нибудь собрание с докладами, вроде конференции. Может, пригласить иностранцев. Захотят — пускай приезжают. Официально широко объявлять о мероприятии, рассылать приглашения не стали. А то объявишь, а потом получится конфуз — никто не приедет».

И все же идея Владимира Александровича была реализована — под его руководством Секция Совета РАН по космосу «Международное сотрудничество» организовала Международную научную конференцию «Интеркосмос-30». Состоялась она в Москве (в Российской академии наук) весной 2001 года, 9–10 апреля, как раз накануне Дня космонавтики и юбилейных мероприятий, посвященных празднованию сороковой годовщины первого в мире полета человека в космос.

Собрались на конференцию ученые России и других бывших стран-участниц программы. Они отмечали, что период 1992–2001 гг. для всех был чрезвычайно тяжелым. Страны бывшего социалистического лагеря «рухнули», а вновь образовавшиеся страны только к концу этого периода начали понемногу вставать на ноги. Но даже в тех чрезвычайно трудных условиях, благодаря усилиям Председателя и сотрудников Секции Совета РАН по космосу «Международное сотрудничество», а также ученых бывших стран-участниц программы «Интеркосмос», полеты, эксперименты, исследования, анализы полученных результатов, встречи и научные форумы продолжаются.

В своем докладе на Пленарном заседании конференции Президент Болгарской академии наук академик Д. Мишев так оценил результаты деятельности в рамках программы «Интеркосмос»:

«Можно с уверенностью утверждать, что программа «Интеркосмос» оставила значительный след и явилась хорошим примером эффективного и взаимовыгодного сотрудничества в исследовании и использовании космического пространства. Очевидно, что программа «Интеркосмос» продолжает жить в лабораториях и исследовательских институтах. В новых системах и аппаратах. В идеях будущего международного сотрудничества. Результаты, полученные по программе «Интеркосмос», широко используются при определении научного уровня или для обоснования необходимости новых международных космических программ, проектов и экспериментов» [40].

Подводя итоги работы конференции, на последнем пленарном заседании с заключительным словом выступил академик В.А. Котельников. Он сказал следующее:

«Уважаемые коллеги, в своем заключительном выступлении я постараюсь подвести основные итоги Международной научной конференции “Интеркосмос-30”».

В работе конференции приняли участие более 200 научных сотрудников из России и 29 ученых из Белоруссии, Болгарии, Венгрии, Вьетнама, Германии, Монголии, Польши, Словакии, Украины, Франции и Чехии.

На двух пленарных заседаниях были заслушаны 20 докладов, в которых широко освещены основные научные результаты, полученные в ходе более чем 30-летней реализации многосторонней научной космической программы “Интеркосмос”, а также высоко оценена роль этой научной программы в формировании квалифицированных коллективов ученых в странах-участниках в области мирного исследования космического пространства.

На секционных заседаниях конференции по направлениям: “Космическая физика”, “Физика космических лучей”, “Космическая биология” и “Исследования Земли из космоса” было представлено 49 докладов, авторами которых являются 180 ученых из стран-участниц конференции. Заслушаны и обсуждены были 37 научных докладов, отражающих основные научные результаты по указанным направлениям фундаментальных космических исследований.

Доклады, которые мы здесь заслушали, показали, какое большое значение имела программа “Интеркосмос”. По этой программе было получено много уникальных научных результатов по исследованию Вселенной, по явлениям, которые происходят в невесомости. Был создан целый ряд космических технологий, как самих космических аппаратов, так и научных приборов в космическом исполнении, которое требовало малых габаритов, малого веса и высокой степени надежности, поскольку им приходилось работать в условиях, когда отсутствовало какое-либо их обслуживание. В различных странах были созданы научные коллективы, которые освоили эти новые направления науки и техники, успешно работали и продолжают работать в области космического исследования.

Результат конференции был еще и чисто эмоциональный. Встретились участники, которые работали вместе по этой программе уже много лет, и им, конечно, было интересно сейчас посмотреть друг на друга, поприветствовать друг друга и обменяться впечатлениями.

Мы должны быть очень благодарны тем ученым, которые создали эту программу. К ним относятся: академик М.В. Келдыш, который был одним из главных инициаторов и основателей этой программы; академик Б.Н. Петров,

академик А.А. Благоднаров, академик Я. Кожежник из Чехословакии, академик Л. Кристанов из Болгарии, академики С. Пиотровский и В. Рыхлевский из Польши, и многие другие ученые, о которых говорил в своем докладе академик О.Г. Газенко.

Организационный комитет планирует в этом году выпустить материалы конференции на русском и английском языках с последующей их рассылкой участникам конференции и в международные научные организации ...

Хочу пожелать всем участникам конференции здоровья и больших успехов в изучении космоса и наших совместных усилиях на благо наших народов и всего человечества.

Объявляю заседание Международной научной конференции “Интеркосмос-30” закрытым». (*Рукопись текста доклада, из архива В.А. Котельникова.*)

Таким образом, «точка была поставлена». Программа международного сотрудничества по мирному исследованию Космоса «Интеркосмос» официально завершена.

*Из доклада Л.М. Зеленого и Н.А. Арманда «Владимир Александрович Котельников и исследования Солнечной системы», сделанного на Совместной научной сессии Отделения физических наук Российской академии наук и Отделения нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук, 17 сентября 2008 г., посвященной 100-летию со дня рождения академика Владимира Александровича Котельникова.*

Программа международного сотрудничества по мирному исследованию космоса «Интеркосмос», достигла своей зрелости под руководством Владимира Александровича Котельникова: в 1980-е годы были осуществлены наиболее научно-значимые исследования ...

Сегодня готовится ряд новых крупных международных космических проектов. Импульс, данный программой «Интеркосмос» и лично В.А. Котельниковым, позволил пережить безвременье 1990-х годов и, несмотря на политические передряги, сохранить и продолжить на новом, более высоком уровне сотрудничество в научных исследованиях космоса с партнерами и коллегами из Восточной и Западной Европы. Восстановлено полноценное сотрудничество в научном космосе с Польшей, Болгарией, Францией. Готовится договор с Чехией.

Опыт «Интеркосмоса» оказался очень важен и при выстраивании сотрудничества в космосе со странами СНГ [41].

**Международная академия астронавтики (МАА).** Международная академия астронавтики, МАА (International Academy of Astronautics, IAA), была создана при Международной федерации астронавтики в 1960 г. с целью содействия развитию космонавтики и проведения научных исследований, а также организации научных совещаний. Членами МАА избираются пользующиеся мировым признанием деятели науки и техники, особо проявившие себя в какой-либо отрасли, имеющей отношение к космонавтике.

Владимир Александрович Котельников в 1981 году был избран членом-корреспондентом, а в 1982 году действительным членом Международной академии астронавтики, которым он оставался до 2005 года. В период с 1983 по 1993 год он был избран Вице-президентом Международной академии астронавтики. Кроме того, Владимир Александрович входил в состав Комитета SETI в качестве представителя Советского Союза и был председателем Советского (Российского) отделения МАА.

Владимир Александрович пользовался огромным уважением своих коллег-ученых как в нашей стране, так и за рубежом. Авторитет его среди руководителей и сотрудников как отечественных, так и зарубежных космических предприятий и организаций был чрезвычайно высок.

Огромный вклад Владимира Александровича в дело исследования и освоения Космоса был отмечен многими дипломами, почетными грамотами, премиями, знаками, медалями, орденами стран-участниц Международных программ космических исследований и Международных организаций по обмену научными идеями и данными в области космических исследований.

В 1998 году академику В.А. Котельникову была присуждена высшая ежегодная награда Международной академии астронавтики — Премия имени Т. фон Кармана со следующей формулировкой: *«В признание ведущей роли и достижений первооткрывателя в деле развития инженерных наук как на национальном, так и международном уровне, и мирного использования космического пространства; за творческое мышление, за интуицию и дух сотрудничества в осуществлении этих попыток и, в особенности, за выдающуюся роль в обеспечении постоянного присутствия человека в космосе».*

Эта высокая награда была вручена Владимиру Александровичу лично президентом МАА доктором М. Яримовичем (США), который специально для этого приехал в Москву.

#### НАУЧНЫЙ СОВЕТА АН СССР ПО ПРОБЛЕМЕ «РАДИОАСТРОНОМИЯ»

Научный совет Академии наук СССР по проблеме «Радиоастрономия» был создан в 1961 году, и его председателем был назначен академик В.А. Котельников, который руководил советом до 1989 года.

Возглавляя Научный совет по проблеме «Радиоастрономия», Владимир Александрович в течение 28 лет осуществлял руководство в создании всех радиотелескопов в стране и оснащении их современной электроникой. В результате были построены и начали работать несколько радиообсерваторий мирового уровня, были заложены и новые наземные и космические проекты, которые определили перспективное развитие нашей радиоастрономии. На этой основе развивались интенсивные исследования по нескольким десяткам программ, входивших в пятилетние координационные планы Академии наук и программы международного сотрудничества.

В.А. Котельников активно поддерживал и развитие исследований, касающихся проблемы поиска внеземных цивилизаций (SETI) [73].

#### ПРЕЗИДИУМ АН СССР

Членом Президиума АН СССР Владимир Александрович был в течение 36 лет — с 1969 по 2005 г. Из них 18 лет — вице-президентом и первым вице-президентом, с 1970 по 1988 г. А с 1988 по 2005 г. — советником Президиума АН СССР.

**ВАК:** «Когда в 1953 году меня избрали академиком, я сделался сначала заместителем директора, а примерно через год — директором ИРЭ. В то время Президентом АН СССР был академик А.Н. Несмеянов (1951–1961).

Потом академиком-секретарем отделения технических наук АН СССР, в котором я был, выбрали Л.А. Арцимовича, и он уговорил меня стать его заместителем — заместителем академика-секретаря.

С 1961 года президентом АН СССР стал академик М.В. Келдыш (1961–1975). С ним мы были знакомы еще до этого. После окончания института он работал

в ЦАГИ, а потом в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР. Когда появились ракетные дела, то Мстислав Всеволодович подключился к ним... Позже он стал директором Института прикладной математики АН СССР, который тоже занимался ракетными делами. Когда я уже был директором ИРЭ, он приезжал к нам в институт советоваться насчет навигационных приборов.

Оказывается, заочно Владимир Александрович был знаком с Мстиславом Всеволодовичем много, много раньше, с 30-х годов прошлого века. Совсем недавно в его домашней библиотеке я обнаружила книгу К. Каратеодори “Конформное отображение”, переведенную с английского языка М.В. Келдышем, издание 1934 года [42]. Не знаю, обратил ли он на это тогда внимание и помнил ли, когда они впервые встретились.

Вице-президентом по секции физико-технических и математических наук с 1966 по 1969 г. был академик Б.П. Константинов, ленинградский физик из Физтеха (Физико-технического института АН СССР). В 1969 году он умер, и меня попросили временно заняться его делами, стать исполняющим обязанности вице-президента по нашей секции. Год я «поисполнял» эти обязанности, а потом, в 1970 году, меня выбрали вице-президентом по этой секции.

*Из архива В.А. Котельникова.*

## С Т Е Н О Г Р А М М А ЗАСЕДАНИЯ ПАРТИЙНОЙ ГРУППЫ ОБЩЕГО СОБРАНИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР

4 марта 1970 года

Председательствует — М.В. Келдыш

### М.В. КЕЛДЫШ

Нам нужно выбрать вице-президента по Секции физико-математических наук в связи с тем, что летом скончался Б.П. Константинов.

Президиум вынес предложение выбрать Владимира Александровича Котельникова. Может быть, я очень кратко скажу о Владимире Александровиче, хотя все из секции его знают. Да знает и большинство других членов Академии наук.

Владимир Александрович — крупный ученый. Трудно сказать — инженер он или физик, — он имеет заслуги во многих областях. Но ему принадлежат основополагающие работы в области теории информации, он первый создал у нас телеметрию для космических объектов, — это инженерная работа, — и вообще внес много в исследования космоса. Он провел большие работы по локации планет, по многим вопросам радиофизики и электроники. Он директор Института радиотехники и электроники в течение уже многих и многих лет, и, надо сказать, очень высоко поставил этот институт.

Владимир Александрович — крупнейший ученый, он — организатор, чрезвычайно ответственно относящийся к делу человек и высокопринципиальный.

В.А. Котельников замещал Бориса Павловича. Прекрасно работает. Поэтому Президиум выдвигает его кандидатуру и считает, что это действительно чрезвычайно подходящая кандидатура.

Есть ли вопросы или желающие выступить?

### А.А. МИХАЙЛОВ

Я буду просить Мстислава Всеволодовича предоставить мне слово на Общем собрании для того, чтобы, с одной стороны, кратко охарактеризовать деятельность Владимира Александровича в качестве и физика и астронома, —

он является членом Отделения общей физики и астрономии, к которому также принадлежу и я.

Уже Мстислав Всеволодович сказал о той чрезвычайно важной работе, которую он произвел, относящуюся к области астрономии. Но, помимо этого, мне хотелось затронуть вопрос ... (далее речь пошла о порядке выборов).

М.В. КЕЛДЫШ

Слово предоставляется Н.Г. Бруевичу.

Н.Г. БРУЕВИЧ

Я не буду говорить о кандидатуре Котельникова, потому что, мне кажется, тут дело довольно ясное. Я буду говорить о том, что сейчас нужно делать.

(далее речь пошла о надежности космической системы).

... Такое есть мнение, что если Котельников будет выбран, ему придется этим вопросом вплотную заняться, потому что одно из серьезных замечаний по ненадежности относится к электронным устройствам...

Если Мстислав Всеволодович считает, что Котельников справится с этими задачами, я, конечно, его кандидатуру буду приветствовать... (далее речь шла опять о надежности).

М.В. КЕЛДЫШ

Я думаю, что это правильная постановка вопроса относительно надежности в космических исследованиях и техники вообще. И мы могли бы посвятить заседание Президиума рассмотрению этого вопроса.

Что касается того, что может принести акад. Котельников, я сказал: мы в него верим во всех отношениях, в частности, в этом вопросе; он многое внес в развитие радиоэлектроники и еще внесет.

Так как у нас время очень небольшое, то мы сосредоточимся на этом основном вопросе.

Слово имеет Аксель Иванович.

А.И. БЕРГ

Я позволил себе взять слово потому, что я, вероятно, более чем ряд присутствующих здесь товарищей, знаком и дружу с Владимиром Александровичем в течение многих лет и отлично знаю его работы — от самых первых работ до последних.

Я считаю, что он является, безусловно, подходящей кандидатурой, и мы можем возложить большие надежды на его энергичную и плодотворную деятельность в качестве вице-президента.

Что касается вопросов надежности, то он сам все это прекрасно понимает, и мы все будем ему помогать в этом, — отделение и Президиум. Мы живем не в какой-нибудь, а в век информации и электроники — прошу меня извинить.

/Смех в зале./

Все остальное не имеет ни малейшего значения вообще. Я понимаю, что на заседании очень редко можно пошутить, но я убежден, что нет более важных вопросов, в которых мы так страшно и позорно отстаем, как вопрос информации. Конечно, мы имеем в стране 1100 машин против 20 тыс. американских — это большой успех, но это отставание, а в информации отставание лет на 20. Это относится ко всем областями информации.

Но Владимир Александрович как радист, радиофизик и астроном, все это понимает. Я позволю себе самым решительным образом поддержать эту кандидатуру, а мы ему поможем — это самое главное.

М.В. КЕЛДЫШ:

Есть ли еще желающие выступить? Нет. Тогда, может быть, закончим обсуждение.

Я думаю, что не надо голосовать. Мы в предыдущий раз не связывали членов партии чем-то совершенно обязательным. Хотя здесь можно открыто проголосовать, может быть, это стоит.

Кто за то, чтобы поддержать кандидатуру Владимира Александровича? Кто — против или воздержался? Нет. Поддерживаем единогласно.

Кому поручим выступить от лица партгруппы? Может быть, Аксель Ивановичу?

(С места: Александру Александровичу). (Имелся в виду академик А.А. Михайлов, астроном.)

Попросим Александра Александровича, а выступление Акселя Ивановича мы будем приветствовать.

От лица партгруппы будет выступать Александр Александрович, как один из старейших членов Академии наук.

На этом мы сможем закончить.

\*\*\*

**ВАК:** «Вице-президентом по секции физико-технических и математических наук я проработал до 1973 года. Тогда первым вице-президентом АН СССР был академик М.Д. Миллионщиков. Но, в 1973 году Михаил Дмитриевич тоже умер. Надо было кому-то вести и его дела. Вот тогда мне пришлось стать “двойным вице-президентом” — и первым, и по секции физико-технических и математических наук — и за Миллионщикова, и за Константинова.

Ну, а когда М.В. Келдыш заболел, и поняли, что он действительно тяжело болен, тогда меня сделали и. о. президента — надо же кому-то работать. Так что примерно год я был и. о. президента. Тогда в академии по поводу кандидатуры на пост президента шли какие-то интриги... Утверждать ее должны были в ЦК КПСС. И вот академия и ЦК торговались, торговались... Я в это дело не вникал. Наконец, они “сошлись” на кандидатуре академика А.П. Александрова. Анатолий Петрович потом 11 лет был президентом (1975–1986)».

Меня неоднократно спрашивали, почему Владимир Александрович не стал президентом АН СССР? Мол, почти все были уверены, что президентом будет Котельников. Я, конечно, этого не знала. Дома у нас не принято было обсуждать такие вопросы. Мы — дети — даже не были в курсе того, что папа и.о. президента. Все были заняты своими делами. В семье обсуждались интересные работы, проекты, домашние дела, события культурной жизни, но не «кадровые вопросы». Мама, по-видимому, была в курсе общего хода событий, но источником информации был не папа, а знакомые из академии.

Помню только следующий инцидент. По какой-то причине я однажды в рабочий день оказалась в дневное время дома. По-видимому, был болен мой сын. По возможности папа всегда старался обедать дома. Он не любил суматохи и очередей в столовых. Обедал он всегда очень быстро — минут за 15. Потом 15 минут отдыхал в кресле, сидя с закрытыми глазами, и после этого мчался на работу. В тот день я как раз была в кухне, когда папа пришел обедать. Мама пристала к нему с расспросами, как он думает, кого выберут Президентом АН СССР, и выберут ли его. На что папа сказал: «Ну, Нюсенька, что ты, в самом деле? Сама не понимаешь? Я туда не стремлюсь. Если выберут, так выберут — деваться некуда. Ты представляешь, что это такое? Тогда вообще кроме

этого президентства ничего больше не будешь успевать делать. Никакой науки, и институт придется забросить».

Потом по поводу причин неизбрания Котельникова президентом ходили по Академии легенды.

Одна из известных мне следующая. В 1974 году, когда отмечалось 250-летие Академии наук, В.А. Котельников был как раз исполняющим обязанности президента АН СССР. Во время Торжественного собрания по случаю юбилея Академии наук, которое проходило в Кремлевском дворце съездов, Л.И. Брежнев вручал Академии второй орден Ленина, прикрепив его на Знамя Академии наук СССР, которое держал Владимир Александрович. После чего Владимир Александрович, как положено, выступил от имени АН СССР со словами благодарности, назвав при этом Брежнева не Леонидом Ильичом, как того звали, а Владимиром Ильичом. В то время ходили анекдоты, в которых обыгрывалась схожесть имени и отчества Брежнева и Ленина — «от Ильича до Ильича...» Якобы Брежнев обиделся на то, что Котельников так небрежно обошелся с его именем и отчеством, даже не удосужившись их как следует запомнить, и «зарубил» кандидатуру Котельникова на пост президента АН СССР.

Версия вторая. Мои знакомые, присутствовавшие на том же Торжественном собрании, рассказывали, что слышали, как сидящие за ними сотрудники аппарата правительства (ЦК КПСС или Совмина?), говорили, что кандидатуру Котельникова на пост президента АН СССР, конечно, «наверху не утвердят», потому что Владимир Александрович «всегда имеет свое мнение и его твердо отстаивает».

Возможно, были еще какие-либо.

Позже, когда мне стали задавать этот вопрос, — «Почему все-таки тогда не Владимир Александрович стал президентом?», я как-то спросила об этом папу. На что он ответил: «А почему обязательно меня должны были выбрать? Я туда не стремился». Когда же я рассказала ему эти две версии, он очень смеялся: «Что ж, все возможно! И — слава Богу, что так получилось! Мне повезло».

**ВАК:** «Работу в президиуме я совмещал с работой в ИРЭ, это было можно. В большинстве своем президиум и состоял из директоров институтов».

Когда я перешел в Академию, то вскоре перестал читать лекции в МЭИ — на это не хватало времени, но кафедрой продолжал ведать. А потом в какой-то период времени совместительство запретили. Сначала никто на это не обращал внимание. А потом вызвал меня А.П. Александров, по-видимому, наши «кадры» постеснялись напрямую обратиться ко мне с этим вопросом, и говорит: «Владимир Александрович, госконтроль обнаружил, что мы нарушаем закон, что Вы работаете и тут и там. Выбирайте, где хотите работать». Я, конечно, выбрал Академию. Потом этот закон отменили. В МЭИ я уже не вернулся, но связь с ними до сих пор не теряю. Еще считалось, что я заведу кафедрой на Физтехе (в Московском физико-техническом институте), но это было формально. Тогда решили, что на Физтехе надо ввести радиоспециальность, и заведующим кафедрой должен быть обязательно не меньше, чем академик. Они уговаривали меня взяться за это дело, обещали, что не очень будут меня беспокоить. Ну, я согласился. Совместительство тогда уже было разрешено. Денег я там, конечно, никаких не получал. Моим заместителем по этой кафедре был Н.А. Арманд, и все шло хорошо. Это, конечно, заслуга Неона Александровича.

Ну, а что касается президиума, то, хотя я работал и там, и директором ИРЭ, деньги я получал только в президиуме. Келдыш тогда все время спорил с нашим юридическим отделом по поводу отпусков. Считалось, члены президиума должны иметь месячный отпуск. Если человек просто директор (доктор

наук) — он имеет два месяца отпуска, а как только директор становится еще и членом президиума, и нагрузка у него значительно возрастает, отпуск его сразу становится только месяц. И вот Мстислав Всеволодович возмущался такой глупостью. Юрист тогда был тот же, что и сейчас, зав. юридическим отделом. Не знаю, прав он был или нет, но, ссылаясь на юридические законы, требовал, чтобы отпуск был только один месяц».

**НБК:** «Пап, ты стал вице-президентом при Келдыше? А говорили, что с ним тяжело работать».

**ВАК:** «Да нет, ничего. Характер у него, конечно, был не простой, но мы с ним договорились, что он “цепляться” ко мне не будет. Он мне доверял.

Ты понимаешь, выработался такой стиль руководства. Было так модно — показать, что ты сильный руководитель, а не какой-нибудь “гнилой интеллигент”. Наверное, возникло это после революции. Интеллигенция старалась показать свою близость к пролетариату, что, мол, “свой”. А уважение и признание определяется ведь не этим. Вот руководители и кричали, стучали кулаком по столу. Да и в фильмах того времени “сильный руководитель” выглядел именно так. Еще было модно ввернуть в разговоре крепкое словцо или нецензурное выражение. А это неприятно и вовсе не способствует хорошей работе. Это унижает человека. В таких условиях никто лучше работать не будет, а только от стресса, переживаний может даже заболеть. У людей и так много всяких забот и неприятностей. Для хорошей работы нужно хорошее настроение, сознание, что ты делаешь нужное дело и ощущение, что тебя уважают и ценят. Ладно еще, если руководитель кричит на не зависящего от него или равного по положению человека. В этом случае это просто неприятно. А если — на подчиненного, стоящего ниже по служебной лестнице, то это уж совсем недопустимо. Мне все-таки кажется, что это своего рода распушенность и невоспитанность.

Вот Берг, например, Аксель Иванович (*смеется, Владимир Александрович очень любил и уважал А.И. Берга*). Выступает он на каком-нибудь совещании или собрании и критикует кого-нибудь. Так разойдется, что заявляет с трибуны: “Да за такие дела мало сажать, расстреливать надо!!!” Конечно, человеку, о котором шла речь, становится не по себе. Я знаю, что многие уважаемые люди на него обижались. Как-то спрашиваю его: “Аксель Иванович, Вы что, действительно так считаете?” Отвечает: “Да нет, конечно. Он достойный человек”. “Так что же Вы? Ведь ему, конечно, очень обидно, он наверняка очень расстроился”. “Да Вы понимаете, когда я выхожу на трибуну, у меня это как-то само получается. Я просто хочу, чтобы он понял, что так поступать (делать) нельзя”.

Помню, меня поразило, как М.В. Келдыш и Л.А. Арцимович решали какую-то проблему. Они так друг на друга кричали и ругались, что я думал кто-нибудь из них запустит в “противника” чернильницей или еще каким-нибудь тяжелым предметом. А ведь это два замечательных, достойных человека, выдающиеся ученые, которые очень уважали друг друга. Но, в данном случае, они были “на равных”. Лев Андреевич сам был задиристый.

Мне же это было очень неприятно, да и большинству людей, я думаю, тоже.

Однажды у нас была какая-то сложная ситуация и Мстислав Всеволодович начал “цепляться”, устроил всеобщий “разнос”. Потом разобрались с этим делом, все уладилось. Но, в конце дня я ему сказал, что думаю уйти из вице-президентов. Он очень удивился и спросил — “Почему?” Я ему объяснил, что так работать не привык и привыкать не собираюсь. За это место я не держусь — мне гораздо интереснее работать в институте. Лучше я буду больше времени посвящать научной работе. И изложил ему свою точку зрения по поводу такого

стиля руководства. Подумав, он сказал: “Владимир Александрович, я все понял. Продолжаем работать”. Больше он не “цеплялся”. Он был человек очень умный и мог собой управлять».

Совсем недавно я услышала продолжение этой истории, рассказанное сотрудником академика А.М. Прохорова.

Как-то Александр Михайлович Прохоров пришел на прием к М.В. Келдышу. В свойственной ему манере он очень динамично и эмоционально, приправляя речь «крепким словцом», стал что-то «выбивать» для своего института. На что вдруг последовала совершенно неожиданная реакция Мстислава Всеволодовича: «Выйдите сейчас же из кабинета! Что Вы себе позволяете! Это кабинет президента Академии наук, а не стройплощадка!» Оторопевший Александр Михайлович вышел из кабинета. Когда все успокоилось, и они с Келдышем приступили к обсуждению проблемы, Мстислав Всеволодович сказал: «Котельников не разрешает ругаться в кабинете».

По поводу нецензурных выражений Владимир Александрович говорил: «Очень неприятно, когда ругаются неприличными выражениями. В нашей лаборатории никогда такого не было. Был, правда, один случай. Еще до войны у меня в лаборатории был сотрудник — очень интеллигентный человек, грамотный инженер, но ругался ужасно. Было очень неприятно. По-моему, всем остальным это тоже не нравилось, кроме него никто не ругался. Я все думал, как бы ему сказать, чтобы он это прекратил. Приказывать и выговаривать ему мне не хотелось, тем более, что он был старше меня. Это его как-то унизило бы. И вот однажды он пришел на работу в новой шляпе. Тогда появилась мода на шляпы. Я ему и говорю: «Вам очень идет ваша шляпа, Вы в ней такой элегантный!» — и это, действительно, было так. — «Но с таким обликом совсем не вяжутся нецензурные выражения». Больше он никогда не ругался. Во всяком случае, в моем присутствии».

Сам Владимир Александрович никогда не употреблял бранные слова и не повышал голоса, тем более не кричал на кого-либо. Во всяком случае, я не могу припомнить ни одного подобного случая на протяжении всей моей жизни. Самым «страшным» ругательством у него было — «собака» или «дьявол», да и то чрезвычайно редко и не по отношению к человеку, а в случае какой-то критической ситуации.

**НВК:** «Пап, а как было работать с другими президентами?»

**ВАК:** «Вообще мне пришлось работать с А.Н. Несмеяновым, М.В. Келдышем, А.П. Александровым, Г.И. Марчуком и Ю.С. Осиповым. Но в качестве вице-президента — с Келдышем, Александровым и немного с Марчуком.

Самым сильным президентом был, конечно, Келдыш. Он вникал во все проблемы Академии — внутренние и внешние. Принимал решения и мог “вырулить” в сложных ситуациях.

*Из доклада В.А. Котельникова на специальном заседании Президиума РАН, посвященного памяти Мстислава Всеволодовича Келдыша, которое состоялось по случаю его 85-летия [43].*

Мстислав Всеволодович Келдыш ввел новую систему управления наукой. До него президент Академии не занимался текущими проблемами. Я, как и другие директора институтов, обычно решал все вопросы, вплоть до денежных, с главным ученым секретарем или начальниками академических управлений. А придешь к президенту — им тогда был А.Н. Несмеянов — с жалобой на строителей, он тут же говорит: “Да, да, я им сейчас позвоню”. Звонил, объяснял: вот-де Котельников пришел, сделайте, пожалуйста, все, что он просит. Но ничего не делалось.

Келдыш все переменял. Лично занимался строительством, контролировал многие другие вопросы. Ему это было нетрудно, поскольку он быстро ориентировался в делах, легко улавливал нелогичности, выявлял недостатки. Он делал вопрос ясным не только для себя, но и для исполнителей, а потом находил пути исправления недостатков. Наверное, и до него президенты Академии хотели добиться того же, но надо было быть Келдышем, чтобы суметь изменить методы руководства Академией. Все последующие президенты старались придерживаться тех же принципов.

Мстислав Всеволодович был очень требователен к себе. Он несколько лет не пользовался отпуском, занимаясь созданием приборостроительной базы Академии. Он понимал, что без совершенных приборов не может быть хорошей науки. В то время нам трудно было покупать за границей современные приборы, поэтому Келдыш и стремился организовать собственную приборостроительную индустрию. Он затратил много сил на подготовку проекта постановления Совета Министров и ЦК КПСС о развитии академического приборостроения. Его претворение в жизнь сталкивалось с многочисленными трудностями, требовало множества согласований, и в полном объеме так и не было осуществлено. Но все-таки в Академии наук появились сильные организации, занимавшиеся разработкой и изготовлением научных приборов.

Последние годы жизни Мстислава Всеволодовича были трагическими. Он понимал, что ему не хватает сил делать все, требующееся от президента, и страшно мучился этим. Много раз ставил вопрос о своей замене. Но руководство страны не соглашалось, справедливо считая его уникальным президентом Академии наук. И Келдыш вынужден был продолжать работу на этом посту, хотя она требовала от него непосильного напряжения.

Думаю, нам следует не только чтить память Мстислава Всеволодовича Келдыша, но и использовать его методы в работе.

А.П. Александров был замечательным человеком, но — “либерал”. По-человечески с ним было, конечно, легче — характер у него был нормальный. Но по делу — сложнее. Во внутренние дела Академии он мало вникал, переложив все на вице-президентов. Сам занимался, в основном, “внешней политикой” Академии, что, конечно, тоже нужное дело. И не раз создавались сложные ситуации из-за того, что он порой подписывал письма, не вникая в суть проблемы, а веря на слово представлявшему их. Такое было свойственно и некоторым вице-президентам. Из-за этого получалась часто какая-нибудь ерунда.

Правда, и с Келдышем случалось такое, но крайне редко. Например, вышло какое-то постановление Правительства. Стали мы с Мстиславом Всеволодовичем его смотреть и — ничего понять не можем. Как же так? Ведь, обсуждая вопрос, по которому вышло постановление, мы решили, что за это дело взяться не можем. И вдруг — выходит постановление, по которому мы оказываемся участниками этого проекта. Я запросил ВПКовцев (представителей Военно-промышленного комплекса), — кто же это им завизировал проект Постановления? Говорят — “Келдыш”. Мстислав Всеволодович подумал, подумал и говорит: “Черт его знает! Возможно. Калмыков меня как-то в коридоре спросил, а я ему что-то буркнул на ходу. Он, верно, и решил, что я согласен”. Калмыков Валерий Дмитриевич, министр радиопромышленности, после той встречи, видимо, сказал своим подчиненным, что Келдыш согласен, а они этим и удовольствовались. Все-таки министр — человек авторитетный, и решили себя не утруждать, избежать лишних хлопот — вдруг, Келдыш начнет “въедаться”, задержит выпуск

постановления... И выпустили его так. Так скорее всего и было, потому что, когда я попросил их дать этот документ и показать визу, — они так мне его и не дали, сказав, что отослали в архив, а потом еще что-то... В общем, “заволюнили”.

Гурий Иванович Марчук тоже был “действенным” президентом. Он вникал во все дела Академии.

Потом, в 1988 году, я из вице-президентов ушел. Тогда, при Марчуке, выдумали возрастные ограничения для директоров институтов академии наук, а потом и для членов президиума. Как только на одном из заседаний президиума был поднят вопрос о вице-президентах, я сразу, там же на заседании, написал и подал заявление о своей отставке. Тогда я и ушел. Мне-то было уже гораздо больше 70-ти лет. После этого я стал советником президиума РАН. Советники принимают участие в заседаниях президиума, участвуют в обсуждении рассматриваемых вопросов, могут сами предлагать к обсуждению разные вопросы, но в голосовании участия не принимают. Они обладают правом совещательного голоса — на то они и “советники”.

Когда меня назначили в 1969 году и.о. вице-президента, то моей помощницей по делам академии стала Антонина Васильевна Зайцева. До этого она работала у Б.П. Константинова и досталась мне “по наследству”.

С Антониной Васильевной мы были знакомы и раньше. В первый раз я увидел ее, когда она еще работала помощницей академика Александра Васильевича Топчиева, Главного ученого секретаря президиума. Я тогда пришел к нему по делам строительства ИРЭ. Помню, меня поразило тогда ее стиль работы: в приемной было довольно много народа, кто-то приходил, кто-то уходил, а за столом сидела симпатичная маленькая женщина, которая ухитрялась одновременно говорить по телефону, что-то писать и приветливо отвечать на вопросы посетителей, при этом еще и рифмуя свои замечания».

Владимир Александрович продолжал работать с Антониной Васильевной до последних дней своей жизни.

#### КООРДИНАЦИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

После избрания В.А. Котельникова вице-президентом АН СССР по распределению обязанностей ему было поручено курирование деятельности научных филиалов, центров и отделений АН СССР. Кроме того, в 1975 году Владимир Александрович был назначен еще и заместителем председателя Совета по координации научной деятельности Союзных республик. Председателем Совета по Положению был Президент АН СССР.

Наряду с подъемом науки в союзных республиках в нашей стране уделялось большое внимание созданию и развитию научных центров и филиалов Академии наук СССР в Российской Федерации. Эти филиалы должны были сочетать общенаучные исследования с разработками, направленными на развитие соответствующих регионов, проводить глубокое изучение истории и культуры русского народа и народов, населяющих автономные республики.

Так, в разное время создавались и развивались Башкирский, Дагестанский, Казанский, Карельский, Кольский, Коми филиалы АН СССР.

В конце 1960-х годов были организованы Уральский и Дальневосточный научные центры Академии наук СССР.

В 60-е годы созданы крупные специализированные научные центры под Москвой: Научный центр в Ногинске, где ведутся исследования по физике

твердого тела и химии, Научный центр физического профиля в Троицке, Научный центр биологических исследований в Пушкино.

В 1957 году было создано Сибирское отделение Академии наук СССР, имеющее важнейшее значение для развития науки в Российской Федерации.

В начале 1980-х годов были организованы научные учреждения Академии наук СССР в крупных городах Поволжья — Саратове и Куйбышеве.

Владимир Александрович исполнял свои обязанности по курированию научных филиалов, центров, отделений и Союзных республик со свойственной ему энергией и ответственностью. Он встречался с представителями региональных научных подразделений и Союзных республик и, вникая в их проблемы, старался помочь в их решении. Котельников неоднократно выезжал лично и во главе комиссий во все научные филиалы, центры, отделения АН СССР, а также в республиканские Академии наук для ознакомления «на месте» с их научной деятельностью, уточнения основных направлений исследований, оказания научно-методической и организационной помощи в работе и выяснения перспектив развития соответствующего научного подразделения. Он не единожды бывал в Ленинграде, Апатитах, Свердловске, Перми, Челябинске, Ижевске, Саратове, Казани и других городах, а также во всех столицах и крупных городах — научных центрах Союзных республик [44].

Так, к примеру, академик В.А. Котельников принимал непосредственное деятельное участие в становлении и развитии Казанского филиала Академии наук.

Из архивной справки от 12.10.2006, подготовленной советником РАН д.и.н. Б.В. Левшиным:

«В 1972 году академик В.А. Котельников вместе с учеными Казани разработал и представил на рассмотрение Президиума АН предложения о структуре филиала в составе четырех институтов: Физико-технического, Института органической и физической химии, Института биологии и Института языка, литературы и истории, основных направлениях их научной деятельности, составе руководящих и научных кадров, порядке административно-хозяйственной и счетно-финансовой деятельности. Эти предложения были одобрены и утверждены Президиумом АН [45].

Владимир Александрович являлся инициатором решений Президиума АН по формированию руководящего состава филиала [46].

В октябре 1974 г. В.А. Котельников выезжал в Казань во главе Комиссии по оказанию научно-методической помощи филиалу. По его предложению Президиумом АН СССР была одобрена научная деятельность филиала и определены перспективы его развития, утверждены основные направления научно-исследовательской работы институтов и их структура [47].

В 1979–1985 гг. академик В.А. Котельников проводил работу по:

- созданию новых структурных подразделений в институтах Казанского научного филиала [48].
- повышению качества и эффективности работы научных учреждений, разработке научно-технических программ [49].

В 1987 г. академик В.А. Котельников провел большую работу по определению перспектив развития науки в Татарской АССР [50].

Так же активно Владимир Александрович работал и с другими региональными научными подразделениями».

Со временем научные филиалы и центры развивались, набирали силу, и в них стали успешно проводиться исследования по актуальным проблемам современной науки, решаться важные вопросы народнохозяйственного значения.

Работая с региональными научными подразделениями АН СССР на протяжении ряда лет, Владимир Александрович хорошо знал их проблемы, достижения и возможности. Так, в 1987 году, на определенном этапе развития Дальневосточного и Уральского научных центров он активно поддержал инициативу ученых этих центров по преобразованию их в региональные отделения АН СССР. Подготовив вместе с учеными Научных центров этот вопрос и получив затем поддержку Президиума, он выступил с этим предложением на Сессии годового Общего собрания АН СССР 1987 года.

В своем выступлении Владимир Александрович осветил положение дел в Уральском и Дальневосточном научных центрах АН СССР. Он рассказал о научных достижениях, проблемах и возможных перспективах развития науки в этих регионах. Отметил, что «в настоящее время Дальневосточный и Уральский научные центры АН СССР сильно окрепли. Однако потребности развития науки там очень велики». При этом подчеркнул, что особенности этих экономических регионов требуют развития научных исследований по актуальным для них проблемам. «Опережающая роль науки в развитии таких важнейших народнохозяйственных регионов страны, какими являются Дальний Восток и Урал, может быть обеспечена за счет выхода на качественно новый уровень организации и обеспечения науки в этих регионах путем преобразования Дальневосточного и Уральского научных центров в Дальневосточное и Уральское региональные отделения АН СССР, аналогично существующему сейчас в Академии Сибирскому отделению».

В результате Общим собранием было принято решение «о создании Дальневосточного и Уральского региональных отделений АН СССР с подчинением их Академии наук СССР и Совету Министров РСФСР» [51].

Заместителем председателя Совета по координации научной деятельности Академий наук Союзных республик Владимир Александрович был с 1975 по 1988 год.

Совет по координации научной деятельности академий наук Союзных республик был создан в 1945 году при Президиуме Академии наук СССР, и с тех пор осуществлял постоянное, повседневное взаимодействие между республиканскими Академиями.

В свое время, выполняя свой интернациональный долг, российские ученые оказывали постоянную помощь народам бывших отсталых окраин царской России в развитии науки, в организации научно-исследовательских учреждений, в подготовке национальных научных кадров. Постепенно в союзных республиках, во многих случаях на основе филиалов Академии наук СССР, были организованы собственные национальные Академии.

В республиканских Академиях сформировались сильные исследовательские коллективы и научные школы, которые вносили все возрастающий вклад в отечественную и мировую науку, играли важную роль в развитии науки, культуры и народного хозяйства республик. В этих Академиях велись исследования по многим направлениям фундаментальных естественных наук — математики, физики, химии, биологии, наук о Земле и космосе, а также выполнялись исследования по проблемам развития экономики республик, по проблемам истории, литературы и языка их народов.

В связи с развитием народного хозяйства в республиках при содействии Академий быстро развивалась и отраслевая наука. Создавались научно-исследовательские организации, подчиненные как союзным, так и республиканским министерствам и ведомствам. Быстро росли масштабы научной работы и в высших учебных заведениях [44].

Совет по координации научной деятельности академий наук союзных республик собирался один раз в год. По инициативе В.А. Котельникова стало традицией проведение выездных сессий Совета по координации поочередно в одной из республик, рассмотрению деятельности которой посвящалась сессия, с тем чтобы ознакомиться на месте с состоянием дел и по некоторым из них оперативно принять решения. Кроме того, на них рассматривались крупные вопросы развития науки.

Текущая работа с Академиями наук союзных республик велась в промежутках между сессиями Совета. Так же как и в работе с региональными научными подразделениями АН СССР, Владимир Александрович всегда с готовностью активно помогал республиканским Академиям наук в решении возникавших у них проблем.

В своем докладе на XXXVIII сессии Совета, которая проходила весной 1981 года в Ташкенте, Владимир Александрович отмечал, что «за последнее десятилетие (1975–1986 гг.) значительно окреп и вырос научный потенциал Академий наук союзных республик.

Для поддержания постоянных творческих связей научных и производственных организаций в союзных республиках были созданы республиканские советы по координации научной деятельности, возглавляемые, как правило, президентами Академий наук союзных республик.

Целенаправленная и систематическая работа республиканских советов по координации с министерствами и ведомствами, отраслевыми НИИ, вузами привела к улучшению межведомственной и внутриведомственной координации научных исследований, увеличению доли комплексных исследований в выполнении планов важнейших работ» [54].

Академия наук СССР по мере сил помогала развитию академической науки во всех союзных республиках. Между ней и республиканскими Академиями наук существовали тесные и разнообразные связи. Совет по координации научной деятельности Академий наук союзных республик сыграл в этом процессе очень важную роль [53].

Возглавляя работу над Комплексной программой научно-технического прогресса и его социально-экономических последствий (КПНТП) В.А. Котельников активно вовлекал в эту деятельность и Академии наук союзных республик. Он считал, что необходимо «обеспечить широкое участие в разработке комплексной программы республиканских академий наук совместно с работниками научно-исследовательских организаций системы Госпланов республик. Без такой работы не могут быть достаточно полно учтены региональные аспекты научно-технического прогресса» [52].

По делам Комплексной программы Владимир Александрович выезжал и в регионы России, и в союзные республики.

На этапе расширения и совершенствования Комплексной программы, в 1980-х годах к работе над ней были широко привлечены ученые и специалисты всех республик, для этого были созданы специальные советы. Таким образом удавалось лучше учесть в программе особенности развития отдельных районов

Советского Союза, полнее использовать местную инициативу и сделать программой более оптимальной. Ученые работали также над составлением перспективных программ по отдельным направлениям: энергетике, продовольственной проблеме и др. Эти программы учитывались в общей Комплексной программе [44].

Работы по комплексным программам были широко представлены в АН УССР, АН БССР, АН Молдавской ССР, АН Латвийской ССР, АН Эстонской ССР, АН Узбекской ССР, АН Казахской ССР, АН Туркменской ССР, АН Грузинской ССР и других Академиях [53].

В.А. Котельников мыслил масштабами страны.

Он отмечал, что на современном этапе развития страны, «когда в огромной степени увеличились масштабы научных исследований и производства, еще более выросло значение координации научных исследований. Ответственная роль в этом деле отводится Академии наук Советского Союза, которая должна быть не только центром фундаментальных исследований, но и координатором всей научной работы в стране. Сейчас такая координация осуществляется несколькими путями. По фундаментальным наукам, по отдельным научным направлениям ее ведут научные советы Академии наук, в которые входят ученые академических научных учреждений, высших учебных заведений, промышленности, сельского хозяйства, медицины, учреждений культуры,— в настоящее время работает около 250 таких советов. Координацию по прикладным наукам осуществляют 75 советов Государственного комитета СССР по науке и технике (ГКНТ). Есть и общие советы Академии наук и ГКНТ, их семь» [44].

Однако В.А. Котельников считал, что для более эффективного развития науки в стране и использования ее достижений в народном хозяйстве необходимо налаживать еще более тесные связи и взаимодействие АН СССР и республиканских Академий наук с высшими учебными заведениями, отраслевыми научно-исследовательскими учреждениями и Академиями медицинских, сельскохозяйственных и педагогических наук. Для этого необходимо расширить координационную деятельность Академии наук СССР, выйдя за рамки координации только деятельности республиканских Академий.

По инициативе В.А. Котельникова был подготовлен и весной 1987 года рассмотрен на Президиуме АН СССР вопрос о реорганизации «Совет по координации научной деятельности Академий наук союзных республик» в «Совет по координации научной деятельности Академий наук при Президиуме АН СССР».

\* \* \*

27 сентября 1988 году Владимир Александрович покинул пост вице-президента АН СССР, а соответственно и заместителя председателя Совета по координации.

А в 1991 г. страна «рухнула» — Советский союз распался, и союзных республик не стало. Академия наук СССР была преобразована в Российскую академию наук.

Союзные республики стали отдельными суверенными государствами и, к сожалению, далеко не все дружественными.

#### СОВЕТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ПРЕЗИДИУМЕ АН СССР

Впервые вопрос о необходимости автоматизации экспериментальных исследований и обработки их результатов был поставлен на Общем собрании

Академии наук СССР академиком В.А. Котельниковым в 1966 году. В своем докладе Владимир Александрович сделал краткий обзор результатов исследований по проблемам, курируемым Отделением общей и прикладной физики, и охарактеризовал тенденции их развития. В заключение доклада он сказал:

«...Изложенное мной охватывает лишь небольшую часть физики и космических наук. Причем я брал не самые быстро растущие области. Тем не менее, можно констатировать продолжающееся нарастание темпов развития физики. Выдержать этот темп, не отстать от мирового темпа — сложная задача. Чтобы ее выполнить, надо сделать много. Укажу только, что, прежде всего, необходимо автоматизировать экспериментальные исследования и обработку их результатов. Это очень важное дело, требующее инициативы ученых, усилий конструкторов и, конечно, дополнительных средств» [56].

В 1970 г. по Постановлению Президиума АН СССР был образован Совет по автоматизации научных исследований при Президиуме АН СССР, председателем которого был назначен вице-президент АН СССР академик В.А. Котельников.

По линии Совета по автоматизации Владимиром Александровичем в короткие сроки в академических организациях, при кооперации с Министерством приборостроения, была организована разработка принципов и средств автоматизации, позволивших производить массовое автоматическое управление многочисленными экспериментами.

О задачах Совета по автоматизации научных исследований, его деятельности и достигнутых результатах можно прочитать в статье А.Н. Выставкина «*На передовых рубежах науки*» [73].

#### КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА И ЕГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

Как вспоминал Владимир Александрович: «Комплексную программу в нашей стране затеял Николай Прокопьевич Федоренко. Он тогда был академиком-секретарем Отделения экономики и со своими экономистами решил, что надо иначе планировать хозяйство нашей страны, не так как это делалось до этого. Основывались они на зарубежном опыте. Они прикинули, обосновали и представили свои соображения куда-то в руководство страны, не знаю куда. Там это понравилось, и было выпущено постановление Правительства, в котором Академии наук СССР и Государственному комитету по науке и технике СССР (ГКНТ СССР) поручалось разработать проект Комплексной программы научно-технического прогресса и его социально-экономических последствий (КП НТП). Кто это визировал — не знаю... Потом Келдыш вызвал меня и говорит: “Вот, Владимир Александрович, мы хотим Вам поручить это дело”. Я стал отказываться, объяснять, что ничего в этой самой экономике не понимаю. У меня никакого экономического образования нет. Единственное, когда я с ней сталкивался, так это в студенческие годы. Тогда нас учили, скажем, что связь отомрет, потому что в плановом обществе незачем посылать телеграммы — все будет расписано заранее (*смеется*), так что я ничего в этой экономике не понимаю. “Вы не понимаете, а мы, все остальные, тем более. Вы хоть еще и инженер, и Вам приходилось с промышленностью работать, а мы — гуманитарии и теоретики, кончали только университеты и вовсе далеки от жизни. Мы Вам будем помогать”. Ну, делать нечего, я согласился. Куда деваться, кто-то же должен делать. Создали тогда Научный совет по проблемам научно-

технического и социально-экономического прогнозирования АН СССР и ГКНТ СССР, председателем которого назначили меня. С этого и началась наша работа по созданию Комплексной программы научно-технического прогресса страны на 20 лет, потом до 2000 г. и, наконец, — до 2005 года».

Комплексная программа вначале разрабатывалась в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР 1972 г. Это был вариант программы на период 1976–1990 гг., и он использовался при составлении десятой пятилетки [58].

В работу по созданию КП НТП были вовлечены институты АН СССР, Академия медицинских наук (АМН СССР) и Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук (ВАСХНИЛ СССР) с их институтами, Министерства и ведомства и их отраслевыми институтами. ... Главной организацией был определен Центральный экономико-математический институт (ЦЕМИ) АН СССР.

Владимир Александрович, помимо общего руководства всей работой по подготовке КП НТП в роли Председателя Научного совета по этой проблеме, возглавлял:

- большой комплекс работ по подготовке материалов по проблемам развития науки в стране,
- Сводную рабочую группу, которая была создана для координации и выполнения всех работ по КП НТП в намеченный срок и с соблюдением единых методических указаний,
- Центральную комиссию Научного совета, которой поручалось подготовка сводного документа КП НТП СССР.

При этом Владимир Александрович в полной мере продолжал выполнять возложенные на него обязанности первого вице-президента Академии наук СССР и директора ИРЭ АН СССР. Кроме того, он продолжал руководить возглавляемыми им научными советами АН СССР и межведомственными советами и комиссиям, а также принимал участие в работе других советов, членом которые он являлся.

**ВАК:** «Сначала главный по экономике в этой программе был академик Николай Прокопьевич Федоренко. Он был инициатором и главным идеологом этой деятельности. А потом Келдыш его довел своими придирками. Вот, например, считают экономисты перспективы развития на 20 лет вперед, и у них там не сходятся прибыли с убытками, доходы с расходами... Общая рассматриваемая сумма там миллиарды рублей, а не сходится на сколько-то десятков миллионов. Ошибка — несколько процентов. Келдыш, значит, смотрит и говорит:

— Как же это так? У Вас тут расхождение.

Ему возражают:

— Слушайте, Мстислав Всеволодович, за это время столько всего будет, все неопределенно, с такой точностью это не просчитывается.

— Ну, как же это так — “не просчитывается”. Пересчитайте. А по каким формулам Вы считали?

Келдыш хотел, чтобы все было строго, как в математике и в механике.

И так все время. В конце концов Федоренко захворал. Потом он продолжал заниматься этой Программой, но уже не был главным руководителем экономистов. Хотя затеял все это дело он.

Ко мне Келдыш не прицеплялся, доверял. Мы с ним договорились.

Пробовал я разобраться с этими экономическими расчетами — невозможно. Там масса бездоказательных вещей... В статье, например, говорится: возьмем

такие-то коэффициенты роста, такие-то коэффициенты еще чего-то... Дается ссылка на литературу. Смотришь литературу, а там сказано, — “для того, чтобы рассчитывать, допустим, можно взять вот такую-то цифру...” Никакого обоснования, никакой математической логики. Опять ссылки на журналы и статьи, а те еще на что-то... в общем, концов не найдешь. Я тогда экономистов просил: “Слушайте, как появятся какие-нибудь понятные статьи — принесите мне, пожалуйста”. Так до сих пор ничего и не принесли (*смеется*).

Экономико я, конечно, не освоил, но, во всяком случае, когда экономисты начинали говорить явно несусветные вещи, то, исходя из общих разумных соображений здравомыслящего человека, с ними не соглашался.

С самого начала Госплан отнесся к этой деятельности очень отрицательно — мол, вмешиваются в его дела, хотят его подменить. Аппарат Госплана смотрел на эту работу как на какую-то блажь. Был там такой заместитель председателя Госплана по фамилии Горегляд, который говорил, что это “техническая беллетристика”. (*Смеется*). Но, выбора у них не было — постановление есть постановление, надо выполнять. Они дали своего представителя, который придирался ко всяким мелочам, поскольку в существенных вопросах ничего не понимал. Он вообще-то был экономистом, но очень ограниченным человеком. Ему важно было, чтобы ничего не менялось, — мол, раньше так не делали, значит — не надо. Понимаешь, тогда у нас, в основном, были не те экономисты. Потому что для планового хозяйства, особенно на начальном этапе, считали все проще. Например, по переписи известно, сколько в стране человек, соответственно, — сколько ног, и, следовательно, — сколько изнашивается сапог. Так легко подсчитывается, сколько пар обуви надо сшить. Без учета достижений научно-технического прогресса, рынка, свободной торговли ... Ну, в те времена экономисты прикрывались тем, что изучали Маркса, Энгельса, Ленина... Вчитывались в их фразы, старались оттуда вытащить глубокий смысл, как надо делать. Многие так и продолжали делать, не учитывая реальной обстановки. Вот так, в общем, очень упрощенно...

Мы же старались обращать внимание не на то, “как было”, а именно посмотреть, как будет более эффективно, сколько и в какую отрасль вкладывать средств, для того чтобы был прогресс. Например: сколько надо вкладывать в металлургию; сколько — в алюминий; сколько нужно производить пластмассы; какие надо строить порты, железные дороги; какой должен быть транспорт; как быть с нефтью, что выгоднее — качать ее по трубам, либо на поезде возить; в каких местах развивать промышленность... В общем, было много вопросов».

*Из доклада В.А. Котельникова на Сессии Общего собрания АН СССР [58]:*

«Составляя пятилетние планы, мы предусматриваем в то же время все, что необходимо для последующего развития страны на многие годы вперед: заводы, гидротехнические сооружения; кадры мы тоже готовим не на год, не на пять лет, а на десятилетия. При таком долгосрочном планировании нужно учитывать не только те достижения науки и техники, которые уже вошли и входят в жизнь, но и то, что наука может дать в будущем. А это, конечно, можно сделать лишь с помощью ученых. Очень важно при этом не только знать направление развития отдельных наук, но и располагать, какими-то количественными показателями, которые позволили бы экономистам строить обоснованные, количественные планы на будущее. Экономистам, таким образом, здесь отводится очень большая роль.

Большое значение имеет также методика, которую надо разработать для составления такого долгосрочного плана. Разумеется, разработка плана должна

идти в каких-то обобщенных показателях, методами, с помощью которых, не вникая в отдельные детали, можно было бы в глобальных цифрах достаточно точно представлять развитие страны.

Мы должны предвидеть, что человеку будет нужно для счастья, для своего развития, какие его материальные и духовные потребности нужно удовлетворить. Без науки здесь, конечно, не обойтись.

Вопросы природных ресурсов и охраны окружающей среды безусловно также должны рассматриваться не на одно пятилетие, а на многие десятилетия вперед. Природные ресурсы (одни из них не восполняются, другие восполняются, например лес, но только за десятилетия) надо использовать разумно, наиболее эффективным образом и так, чтобы при этом не наносить вреда окружающей природе и условиям жизни человека.

При разработке Комплексной программы надо прогнозировать развитие не только Советского Союза, но и окружающих нас социалистических, капиталистических и развивающихся стран, чтобы планировать с учетом конкретной обстановки вокруг.

Комплексная программа должна состоять из отдельных программ, рассчитанных на разные сроки и увязанных между собой».

**ВАК:** «После того, как мы к 1974 году завершили первый этап программы, за два года до составления “10-й пятилетки”, председатель Госплана Николай Константинович Байбаков попросил, чтобы мы обязательно продолжили эту деятельность, потому что это оказалось для них чрезвычайно важно. Когда они начали составлять план на следующую пятилетку, то за основу взяли наши данные, и это им очень помогало, у них появилась “печка, от которой танцевать”. Конечно, наши расчеты были некоторой идеализацией развития, не учитывающие всякие непредвиденные ситуации, однако они, привязывая к реальной действительности, могли уже их корректировать.

И еще это было нужно по следующей причине. В Госплане по отраслям народного хозяйства имеются отделы, которые давно работают с министерствами и, в общем, с ними уже друзья. Министерства каждый раз стараются заложить в свои расчеты как можно больше денег на капиталовложения, а объем выпускаемой продукции запланировать как можно меньший, чтобы легче было жить. Имеется сводный отдел Госплана, который должен все это увязывать. И вот, получив от министерств их планы, он все это суммировал, и получалась ерунда — роста никакого, а денег на капиталовложения нужно столько, что неизвестно, откуда их брать. Ну, а поскольку сводный отдел слабый, хоть там и понимают, в чем дело, но перебороть это не могут. Байбаков по этим данным составляет пятилетний план, а ему в ЦК его заворачивают. По плану получается, что прогресса никакого нет, значит, — план никуда не годится. Он начинает снова его составлять — выжимать как-то из министерств. А в Комплексной программе темпы получались больше, и это, конечно, сводному отделу помогало. Они могли на нее ссылаться и бороться с министерствами. Так что Байбаков каждый раз очень настаивал, чтобы мы продолжали этим заниматься».

*Из докладов В.А. Котельникова на осенних Сессиях Общего собрания АН СССР [58, 59]:*

В 1975 году, на XXV съезде КПСС в отчетном докладе и в принятых на нем «Основных направлениях развития народного хозяйства на 1976–1980 годы» говорилось, о необходимости продолжить работу над Комплексной программой, поскольку «она составляет органическую составную часть текущего

и долгосрочного планирования. Она дает ориентиры, без знания которых нельзя успешно руководить экономикой».

Затем было поручено Академии наук, Госкомитету по науке и технике и Госстрою СССР в феврале 1979 г. закончить разработку комплексной программы уже на перспективу до 2000 г.

При этой работе была проведена корректировка уже ранее составленной программы до 1990 г., и был продлен период, охватываемый программой, на 10 лет. В отличие от первого варианта комплексной программы в ее разработке активное участие принимали работники Госплана, которые участвовали в обсуждении как всей программы, так и ее разделов, что, безусловно, повысило качество материала. Эта программа используется в настоящее время Госпланом и министерствами при составлении Основных направлений экономического и социального развития СССР на период 1980–1990 гг.

В постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» предусматривается установить следующий порядок составления перспективных планов экономического и социального развития страны:

а) Академии наук СССР, Госкомитету СССР по науке и технике, Госстрою СССР — разрабатывать Комплексную программу научно-технического прогресса на 20 лет (по пятилеткам) и представлять эту программу в Совет Министров СССР и Госплан СССР не позднее, чем за два года до очередной пятилетки; через каждые пять лет вносить в комплексную программу необходимые уточнения и составлять ее на новую пятилетку;

б) Госплану СССР, исходя из социально-экономических задач, определяемых партией на длительную перспективу, и Комплексной программы научно-технического прогресса, — разрабатывать совместно с министерствами и ведомствами СССР и советами Министров союзных республик проекты Основных направлений экономического и социального развития СССР на десять лет (по пятилеткам).

Таким образом, комплексная программа, которая будет предвидеть развитие страны на 20 лет вперед, должна являться основой дальнейшего долгосрочного планирования и составления пятилетних планов.

Нужен ли такой большой срок — 20 лет? Безусловно. Если мы хотим правильно спланировать стратегию использования наших природных ресурсов, то для этого нужно окинуть взглядом развитие страны, конечно, не на пять, не на десять, а хотя бы на 20 лет.

Затем, развитие промышленности, строительство крупных промышленных предприятий должно вестись с учетом долгосрочных перспектив, поскольку эти предприятия будут работать многие годы после завершения строительства. Транспортные сооружения, железные дороги, порты, шоссе, дороги также служат многие десятилетия, и, конечно, для правильного планирования их строительства требуется предвидеть то, что будет делаться в этот период.

Вопросы землеустройства, мелиорации, строительства городов, размещение производительных сил по стране, подготовка кадров — все эти вопросы требуют долгосрочной перспективной оценки развития.

Для правильного планирования на 20 лет необходимо также наметить социальное развитие нашего общества, чтобы учесть потребности населения, которые будут в это время, и предусмотреть соответствующие мероприятия.

При разработке вариантов долгосрочного развития страны, конечно, необходимо проводить и ориентировочные экономические расчеты, позволяющие обеспечить сбалансированность развития народного хозяйства, соблюдение оптимальных пропорций.

При планировании на длительный период особенно необходимо учитывать будущий прогресс науки и техники. За такой период войдет много нового в технику, появятся новые технологические процессы, изменятся условия производства. Поэтому очень важно иметь хорошие прогнозы технического развития и прогнозы прогресса науки, которая должна обеспечивать это техническое развитие.

Большой трудностью здесь является необходимость разработки не только качественного прогноза развития, но и количественного, что необходимо для того, чтобы правильно оценить эффективность тех или иных мероприятий и количественно спланировать развитие экономики.

Здесь Н.К. Байбаков говорил, что в Комплексной программе научно-технического прогресса в ряде случаев отсутствуют необходимые экономические показатели. Это связано с тем, что мы сейчас не всегда умеем оценивать эффект того или другого экономического мероприятия пока оно еще достаточно не опробовано на практике. Очевидно, надо работать над разработкой методов такой оценки, хотя бы вероятностных, чтобы наши технические прогнозы могли быть более полно обсчитаны экономически.

Помимо долгосрочного представления о развитии страны комплексная программа должна давать также предложения для составления планов на ближайшую пятилетку. Поэтому в ней должны содержаться предложения ученых и специалистов о тех технических и научных мероприятиях, которые необходимо провести уже в ближайшие годы с тем, чтобы обеспечить наиболее быстрое развитие народного хозяйства и предусмотреть решение проблем, которые встанут при его дальнейшем развитии.

Что содержит комплексная программа до 2000 г., понятно, подробно изложить я сейчас не смогу — мой доклад о комплексной программе на Президиуме Академии наук и коллегии Госкомитета по науке и технике занял два часа. Постараюсь лишь очень кратко охарактеризовать на примерах ее содержание...».

Далее в докладе обстоятельно рассмотрены следующие разделы.

Раздел «машиностроение», который разрабатывался под руководством академика А.И. Целикова; «производство и применение электронно-вычислительных машин всех видов»; «строительство» — Госстрой Н.Н. Качалов.

Большие мероприятия предусматриваются по «материалам». Раздел программы по черным металлам был составлен под руководством академика Б.Е. Патона; по цветным металлам — академика А.Ф. Белова, большое значение будет иметь порошковая металлургия; по защите металлов от коррозии — академика Я.М. Колотыркина; по пластмассам — С.М. Тихомирова; по древесным материалам — под руководством академика ВАСХНИЛ Н.П. Анучина.

Раздел «энергетика» готовился под руководством академика А.П. Александрова.

По аграрно-промышленному комплексу — под руководством академика Е.Н. Мишустина и члена-корреспондента ВАСХНИЛ В.П. Можина.

В комплексной программе рассмотрены также вопросы водоснабжения страны.

«Уделяется внимание развитию науки. Представляется, что политика здесь должна быть следующей: не следует сильно увеличивать, как это было

в предыдущие пятилетки, численность сотрудников, работающих в научных учреждениях. У нас сейчас численность научных работников, если сравнить, скажем, с Соединенными Штатами, примерно такая же, как там. Программой предусматривается рост численности научных работников на 1,5–2% в год. Но зато предусматривается сильное увеличение обеспечения научной работы, для того чтобы поднять производительность труда в этой области. Предусматривается быстрое расширение приборостроения. Количественно подсчитано, сколько для этого необходимо капиталовложений. Они по сравнению с другими расходами относительно небольшие, но должны помочь нашей науке занимать передовые позиции.

Предусматривается выделение приоритетных направлений в развитии науки. Дело в том, что в нашей стране всего лишь 20% общего количества научных работников в мире, и мы, конечно, везде занимать самые передовые позиции и продвигаться равномерно во всех областях науки не можем. Поэтому политика должна быть, очевидно, такая: развивая все науки, необходимо особое внимание уделять тем, которые являются решающими в развитии страны. В решающих направлениях мы должны занимать самые передовые позиции. Мы хорошо знаем, что как только выясняется, что в каком-нибудь из решающих направлений мы не занимаем передовые позиции, то сразу ставится в капиталистических странах вопрос о сокращении обмена информацией в этих направлениях с тем, чтобы задержать наш рост. Это мы неоднократно видели.

Я не буду перечислять все решающие направления. Представляется, что одно из главных — это энергетика, развитие которой без вклада науки невозможно; затем электроника, которая определяет развитие автоматизации управления, повышение производительности труда и качества и ряд других.

В программе рассматриваются вопросы подготовки кадров. Эти вопросы, очень существенные для нас, развиваются несколько хаотично. Распределение подготавливаемых кадров по специальностям у нас сильно отличается от других стран, и никто не может объяснить, правильно это или неправильно. Необходимо этот вопрос тщательно проанализировать.

Очень большой вопрос, который стоит перед нами, — это переквалификация кадров. Расчеты показали, что в 80-х годах за год будут менять специальность примерно 2–3 млн человек. Это вызывается потребностями развития технического прогресса. Необходимо эти кадры переподготовить для того, чтобы они могли продуктивно работать на новых местах.

Мероприятия, о которых я говорил, оценены в программе экономически как по своему эффекту, так и по тем затратам, которые необходимо произвести для того, чтобы их осуществить. Мы постарались их взаимно согласовать и обеспечить необходимый баланс. Без этого, конечно, эти предложения были бы нереальны.

В комплексной программе был сформулирован ряд предложений по улучшению управления народным хозяйством, потому что без этого прогресс, который могут дать техника и наука, невозможен. Многие из предложений вошли уже в постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР, которые мы сегодня обсуждаем, однако еще не все, и надо дальше продолжать работу по их разработке и по переводу в законодательные положения.

Кроме уже перечисленных, в комплексной программе были рассмотрены вопросы по градостроительству, по использованию природных ресурсов, по охране окружающей среды. Вопросы развития легкой и пищевой промыш-

ленности, здравоохранения, общие проблемы развития народного хозяйства, совершенствования производственных отношений, социальной структуры и образа жизни. Были рассмотрены региональные проблемы, которые для нашей страны имеют очень большое значение: у нас прирост населения происходит в основном в Средней Азии, энергетические ресурсы — в Сибири, а промышленность в основном находится в Европейской части. Рассмотрены вопросы и международных связей»...

«...Комплексная программа научно-технического прогресса становится неотъемлемой частью перспективных планов экономического и социального развития страны. Поэтому должны быть созданы соответствующие организационные и материальные условия для систематической и качественной разработки и корректировки программы. До сих пор эта работа велась в основном на общественных началах и не включалась в ряде случаев в планы научно-исследовательских институтов. У нас работали 27 комиссий, в которых участвовали больше 2 тыс. ведущих ученых и специалистов. Президиум Академии наук совместно с руководством Государственного комитета по науке и технике с участием Госплана, Госстроя и других заинтересованных ведомств разрабатывают в настоящее время соответствующие мероприятия, которые позволят более организованно и качественно вести дальнейшую работу. К числу таких мероприятий будет относиться, во-первых, создание, помимо существующего уже в Академии наук и ГКНТ Совета по прогнозированию, специальной научной организации, которая должна координировать и обеспечивать всю работу по комплексной программе, а также и вести сама необходимую разработку общих проблем народного хозяйства. Предложения об этом включены в проект постановления.

Затем необходимо включить в планы ряда научно-исследовательских институтов на будущую пятилетку ряд прогнозных разработок на долгосрочный период, которые необходимы для обоснования мероприятий комплексной программы.

И, в-третьих, что нужно в будущем сделать, — это обеспечить широкое участие в разработке комплексной программы республиканских Академий наук совместно с работниками научно-исследовательских организаций системы Госпланов республик. Без такой работы не могут быть достаточно полно учтены региональные аспекты научно-технического прогресса».

**ВАК:** «Работало над этой программой в разных ведомствах, по подсчетам, что-то под 2000 человек. Причем все это делалось с большим энтузиазмом, потому что всем было интересно, и было понимание, что это важно. Заместители у меня были очень хорошие. После того как Н.П. Федоренко отошел от этого дела, моим заместителем по экономике какое-то время был Александр Иванович Анчишкин — очень грамотный экономист и замечательный человек. Его все считали толковым, не только я. Потом его избрали в члены-корреспонденты, а позже в академики. Но его забрали от нас в Госплан и назначили начальником их сводного отдела. Поскольку он старался делать все так, как следует, и перебороть давно сложившуюся там систему, то кончилось это тем, что у него случился инфаркт. Замучили его там. После этого он ушел преподавать в МГУ, больше не стал заниматься всякими административными делами. Ну, там и помер. Очень жаль, совсем еще был молодой (54 года). После него был А.Г. Аганбегян. Тоже толковый человек.

Особенно хорошим был у меня первый заместитель, такой Сергей Михайлович Тихомиров. Он был заместителем председателя ГКНТ, а до этого —

министром химической промышленности. Толковый человек, очень хорошо все понимающий. Министры ведь были всякие — и толковые, и бестолковые, и “залихватские”...

Все подготовленные материалы, перед тем как выпустить, я, конечно, обязательно читал, потому что там оказывалось много каких-то ужасных глупостей. Иногда в подготовленных итоговых документах получалось все так хорошо, “гладенько”. Начинаешь проверять — не сходится. Пересчитываем и оказывается, что при существующей системе управления народным хозяйством прогресс, который могла бы дать наука и техника, невозможен.

К каким-то нашим предложениям в Правительстве прислушивались и что-то делали, а какие-то — “клялись под сукно”. Я несколько раз представлял А.Н. Косыгину, тогдашнему Председателю Совета Министров (1964–1980), докладные записки, в которых показывалось, что при современной системе управления хозяйством промышленные предприятия совершенно не заинтересованы во внедрении у себя новых технологий и использовании новой техники, а также налаживании производства новой продукции. Это для них лишняя головная боль, а быстрой выгоды — никакой. Алексей Николаевич был человек умный, все понимал и пытался аккуратно проводить реорганизацию, вводить элементы хозрасчета. Однако делал это осторожно. По-видимому, понимал, что если проводить ее резко — таким образом, как это потом было сделано при М.С. Горбачеве, то систему не удержать — она пойдет “в разнос”. Кроме того, далеко не все в правительстве поддерживали начинания Косыгина. Так потом все и заглохло, перешло в “застой”. Когда уже был М.С. Горбачев, то они с Н.И. Рыжковым, который был тогда председателем Совмина (1985–1990 гг.), пригласили меня, чтобы я рассказал им про Комплексную программу. Я им часа полтора растолковывал. Вроде поняли. А потом затеяли “перестройку”. Думаю, Горбачев сам не ожидал, что в результате все так рухнет.

На каждый следующий пятилетний срок я соглашался продолжить руководство этой работой, потому что думал, что надо будет только немножечко скорректировать, а это — пустяк. Но каждый раз начиналось все заново. Через 5 лет у людей менялась точка зрения, и все, все, все начиналось сначала. В общем, каждый раз создавался вот такущий труд, примерно вот столько (*показывает огромную кучу бумаг*). Там было все.

Очень хорошая программа составлялась по энергетике. Этим делом ведал Анатолий Петрович Александров. Они подробно, тщательно определяли роль угля, нефти, газа; как будет расти по годам потребность; куда и какие нужны капиталовложения.

Рассматривалось в Программе и высшее образование, — каких специалистов готовить и что для этого нужно; и наука — что в первую очередь надо поддерживать, какие направления наиболее актуальные и перспективные... Во всяком случае, мы высокотемпературную сверхпроводимость за год предсказали. Было написано, что области, в которых можно ожидать прорыва, — это высокотемпературная сверхпроводимость. И “хвать” — на следующий год она появилась (*смеется*). Очень здорово получилось. Мы, конечно, это не сами выдумали. Просто анализировали материалы, которые готовили ученые, каждый в своей области. Смотрели, что можно ожидать по разным направлениям науки.

И получилось это из данных, подготовленных физиками, они нам подсказали. Это слово “в воздухе уже носилось”.

Потом, в 1988 году, я из вице-президентов ушел. Тогда, при Марчуке, выдумали “возрастные ограничения” для директоров институтов и руководителей

учреждений Академии наук. Марчук очень хотел, чтобы я продолжил дальше руководить Комплексной программой, но я сказал: “Нет. Я не экономист. Тогда я это делал по обязанности, а теперь что я буду этим заниматься? У меня накопилось много других интересных и важных дел”. Я отказался. Назначили они тогда академика Ю.А. Осипьяна. Начали они там собираться и говорить, что все не так сделано, что вот, мол, теперь мы будем делать все по-другому... Но, у них это все быстренько развалилось. Почему — я не знаю. А потом стало всем не до программы... Началась “перестройка”.

А сейчас вот, год назад или два, решили, что надо опять делать Комплексную программу. Не знаю точно, кто решил — ГКНТ или Министерство науки? Они как-то одно в другое переходят, трансформируются... — не уследишь. Экономисты, вроде, говорят, что Комплексная программа была полезна, это был хороший проект. Собрали по этому поводу совещание, пригласили и меня. Поговорили о том, что надо, дескать, начинать опять готовить Комплексную программу, но — на этом все и заглохло. Я спрашивал экономистов, как там дела с Программой, а они говорят: “А нет денег!” Тогда времена были другие. Делалось это все “бесплатно”, в рабочее время, дополнительно ничего не платили. Все держалось на энтузиазме. Люди работали за свою зарплату, с которой с голоду не помрешь. Подрабатывать было сложно. А сейчас, чтобы прокормить семью, надо зарабатывать. На теперешнюю зарплату научного сотрудника прожить очень трудно. И если у человека появляется чуть свободного времени, он старается подработать.

Если теперь заниматься Комплексной программой, то надо делать все современными методами, и не так, как тогда — “бесплатно”. Для этого нужно много денег. Для того чтобы составить какой-нибудь обзор, провести экономические исследования, набрать статистические данные — наши и зарубежные, надо время и силы, либо много денег. Так что, хоть об этом и поговаривают, но пока ничего не делается. Сильные экономисты, в основном, в банках сидят, где много платят.

Вообще, по-видимому, Комплексная программа — дело полезное, во всяком случае, так экономисты говорят, да и за рубежом делаются подобный анализ и прогнозирование. Это нужно ведь для любой экономики, как плановой, так и рыночной, — надо же знать, куда стоит инвестировать средства.

Конечно, до такой перестройки, которая получилась, мы не додумались...»

НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПРИ ПРЕЗИДИУМЕ РАН ПО КОМПЛЕКСНОЙ ПРОБЛЕМЕ  
«РАДИОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ МОРЕЙ И ОКЕАНОВ»

С 1978 года и до последних дней своей жизни, в течение 27 лет, Владимир Александрович успешно руководил работой Научного совета при Президиуме Российской академии наук по комплексной проблеме «Радиофизические методы исследований морей и океанов». Судьба распорядилась так, что Владимиру Александровичу спустя 45 лет после его первых экспериментов по исследованию распространения радиоволн над поверхностью моря, которые проводились под его руководством на судах Черноморского флота во время их «самостоятельной экспедиции» 1933 года, пришлось заняться проблемами связи в интересах Военно-морского флота страны. Теперь уже это были задачи совсем иного уровня и масштаба по сравнению с его первыми работами в этой области.

О некоторых проблемах, решением которых успешно занимался возглавляемый В.А. Котельниковым Научный совет, рассказано в докладе, сделанном

им 26 июня 1996 г. на научной конференции «Российская наука и создание атомного ракетного флота». Конференция была организована Президиумом РАН, командованием ВМФ, Минатомом, Миноборонпромом и Российским государственным морским центром при правительстве РФ по случаю празднования 300-летия Российского флота.

Ниже приводится опубликованный в «Вестнике Российской академии наук» сокращенный вариант этого доклада [60].

**«Радиосвязь между берегом и морем»**

*В.А. Котельников*

«Система связи ВМФ создавалась с учетом обеспечения управления силами флота, находящимися за тысячи километров от своих пунктов управления. В настоящее время для связи используются частоты СВ, КВ, УКВ, ДЦВ-диапазонов. Кроме того, начали использовать спутниковые каналы связи, которые отличаются большой устойчивостью, информативностью, дискретностью. Эту связь можно прервать, только уничтожив или разрушив спутник, через который идет ретрансляция. Забить ее какими-то помехами практически невозможно из-за узконаправленных антенн и использования широкополосных каналов. Спутниковая связь обладает также скрытностью. Благодаря тому что используются узконаправленные антенны, установленные на корабле антенные устройства не позволяют излученный сигнал принять вблизи или на берегу, так как основная мощность узким лучом направляется вверх. Кроме того, спутниковая связь очень альтернативна: помимо телеграфа и телефона, можно осуществлять передачу телевизионного изображения и обеспечивать другие виды связи.

Таким образом, в области связи с надводными кораблями дело обстоит более или менее благополучно. Хотел остановиться на одном вопросе, который требует участия науки самого высокого уровня. Во Второй мировой войне, как сейчас опубликовано, англичане перехватывали и расшифровывали все передачи вооруженных сил Германии. Немцы между тем считали, что сделать это невозможно. С появлением электронно-вычислительных машин возможность расшифровать передаваемый текст увеличилась в миллиарды раз. Вот почему проблемы шифровки сообщений ныне очень сложны. К этому вопросу сейчас привлекаются лучшие математические силы. Иначе можно оказаться потом в очень тяжелом положении.

Перейдем к подводным силам. Если лодка всплыла, она может осуществлять связь теми же способами. Однако она легко обнаруживается радиолокационными станциями. Если же лодка под водой, то радиосвязь усложняется из-за того, что морская вода сильно поглощает радиоволны КВ-диапазона. Существует формула, которая показывает зависимость характеристического расстояния от частоты. Характеристическое расстояние — это расстояние, на котором поле уменьшается в 10 раз, а мощность на квадратный метр — в 100 раз. Формула такая: корень квадратный из длины волны, выраженной в метрах, деленный на 25. Если взять длину волны 25 метров, которая обычно используется кораблями для дальней связи, то получается корень квадратный из 25, деленный на 25, то есть всего одна пятая метра. Таким образом, на расстоянии одного метра происходит затухание уже в 100 тысяч раз.

Для связи с подводными лодками используются километровые волны. Глубины 4, 5, 10 метров для подводников не подходят. На такой небольшой глубине лодки легко обнаруживаются противником. С просьбой решить проблему Военно-морской флот обратился в Академию наук, и в конце 70-х годов

был создан Научный совет при Президиуме АН СССР. В состав совета вошли представители промышленности, вузов и академии. Были проанализированы все возможные пути передачи сигналов на погруженные подводные лодки. Оказалось, что наиболее перспективным является увеличение значения длины радиоволны. Было решено перейти от волн в несколько километров к волнам в тысячи километров. При этом глубина приема увеличивалась в 30 раз и более. Здесь возник ряд трудностей. Во-первых, волна длиной 6 тыс. км — это всего лишь 50 периодов. Это то, что мы имеем в наших электросетях. Встал вопрос: как будут такие волны распространяться вокруг земного шара? Как сделать антенны? Для того, чтобы антенна хорошо излучала электромагнитную энергию, необходимо, чтобы она имела длину полволны. Строить сооружения длиной в 3 тыс. километров абсолютно нереально. Предлагались разные варианты. Остановились на антенне, которая работает сейчас. Речь идет о высоковольтной линии электропередач длиной в несколько десятков километров.

Затем встал вопрос о мощности. Учитывали затухание, распространение, различного рода помехи и пр. Оказалось, что для обеспечения нужных расстояний необходимы мегаватты. Возникла потребность в генераторах такой мощности. Сложность заключалась в следующем: для того чтобы передавать сигналы, необходимо очень быстро менять амплитуду и частоту колебания. Задача для радиотехники оказалась совершенно новой. Однако наука и промышленность с этим заданием справились.

Далее встал вопрос о приеме на упомянутых выше радиочастотах. О создании антенн, которые работали бы на погруженных подводных лодках и не воспринимали бы помехи самой лодки.

И наконец, о самих сигналах. Чем меньше частота колебания, тем медленнее мы можем менять его амплитуду и частоту, и для обеспечения нужных скоростей необходимо было перейти к совсем другим видам работы, что потребовало уменьшить помехи, которые создавались искусственными источниками. Но и эта задача была решена.

В результате за 10–15 лет глубина погружения подводных лодок была значительно увеличена, а время связи уменьшено. Это, конечно, большое достижение, и тут главную роль сыграли как наука (академическая и вузовская), так и промышленность.

Однако упомянутая выше связь обладает и существенным недостатком — низкой живучестью. Антенну длиной в несколько десятков километров можно уничтожить ракетным оружием, диверсионными методами, и на ее восстановление потребуется значительное время. Пропадание работы станции является сигналом подводной лодке, что необходимо всплыть и установить связь по традиционным каналам.

Недавно специалисты академии и ВМФ выдвинули весьма перспективную идею: использовать работу мощнейшего передатчика на сверхнизких частотах для целей геологоразведки, а также для прогноза землетрясений, то есть в мирных целях. Дело в том, что проникновение сверхнизких частот в толщу земли — это самохарактеристическая длина, на которой поле ослабевает в 10 раз. Она обратно пропорциональна проводимости, а проводимость различных почв в десятки раз меньше проводимости воды. Следовательно, волны будут проникать примерно на несколько километров. Принимая отраженные сигналы, можно судить о проводимости почвы в данной местности, что важно для строительства и геологоразведки.

Как известно, перед землетрясением появляется трещинообразность, другие предвестники катастрофы. Они сказываются на проводимости. Подобного рода отклонения от нормы открывают возможность предвидеть землетрясение. Президиум Академии наук обсудил этот вопрос. Принято решение о создании программы использования сверхмощного передатчика. Вскоре она была разработана и сейчас находится на рассмотрении заинтересованных организаций.

Упомянутые выше результаты совершенствования связи между берегом и морем все же не удовлетворяют ВМФ. Ныне стоит вопрос о дальнейшем увеличении глубины приема, для чего необходимо увеличить длину волны в 100–1000 раз. Эта задача требует серьезных научных разработок. Причем они интересны не только для военного ведомства, но вполне пригодны и для мирного использования.

Совет при Президиуме РАН рассмотрел также проблему использования гидроакустических и сейсмических волн с целью налаживания связи между объектами ВМФ. Признано, что это реально, поскольку гидрогенераторы Норильской станции с применением световых сине-зеленых лазерных излучений создают колебание почвы на сотни километров. Лазеры необходимы для того, чтобы полоса частот была очень узкая, чтобы иметь возможность отфильтроваться от других помех — солнечного света, радиационных волн и нейтрино. Эти разработки могут быть использованы для связи с глубоководными подводными лодками.

Совету приходилось заниматься не только научными проблемами. Ясно представляя современное положение дел в области обеспечения связи с подводными лодками, совет направил письмо в адрес первого заместителя министра обороны РФ А.А. Кокошина с целым рядом предложений. Было принято решение составить перспективный план развития связи с подводными лодками и обсудить его на совете с участием Министерства обороны, Генерального штаба и ВМФ. Программа была обсуждена и принята с некоторыми замечаниями.

В заключение необходимо констатировать, что правильное взаимодействие ВМФ и Академии наук, несомненно, принесет большую пользу в деле повышения боевой готовности Российского флота».

Весной 2003 года Главнокомандующий Военно-морским флотом РФ адмирал флота В. Куроедов поздравил Владимира Александровича и членов возглавляемого им Научного совета по комплексной программе «Радиофизические методы исследований морей и океанов» с 25-летием со дня образования Совета и дал очень высокую оценку его работы.

Ниже приводится текст поздравления Главнокомандующего ВМФ РФ:

«Глубокоуважаемый Владимир Александрович!

В мае 2003 года исполняется 25 лет со дня образования Научного Совета при Президиуме Российской академии наук по комплексной проблеме дальней связи с глубоководными подводными лодками, бессменным председателем которого Вы являетесь.

Создание Научного Совета позволило обеспечить целенаправленное проведение фундаментальных и прикладных исследований, системный подход к решению поставленных задач с концентрацией выделенных средств на решении приоритетных проблем. Все это дало возможность создать прочный фундамент для эффективной работы больших исследовательских коллективов страны, способствовало достижению высоких результатов исследований в короткие сроки. Научный Совет стал интеллектуальным штабом, где обсуждаются прогрессивные

идеи, происходит обмен мнениями ученых, решающих единую комплексную проблему. Оперативный информационный обмен мнениями, анализ результатов исследований и новых нетрадиционных подходов позволили ускорить процесс продвижения вперед по выбранным направлениям исследований.

За 25-летний период работы Научного Совета Российской академии наук в системе связи ВМФ создана и функционирует космическая подсистема связи с подводными лодками и надводными кораблями; введены в строй мощный центр передачи сигналов на СНЧ (*сверхнизких частотах*) и радиопередающие устройства различной мощности; разработаны и внедрены на подводные лодки автоматизированные комплексы связи нового поколения с новейшими стационарными и буксируемыми приемными антенными устройствами, позволяющими осуществлять прием на глубине в широком диапазоне частот; освоены новые технологии разработки техники связи с использованием перспективной элементной базы.

В целом работу Научного Совета РАН за 25 лет можно оценить по следующим основным показателям связи с подводными лодками:

- обеспечена возможность практически глобальной связи с подводными лодками;
- увеличена глубина связи в 2–3 раза;
- сокращено время доведения сигналов и сообщений до подводных лодок в десятки раз;
- существенно улучшен ряд других важнейших параметров системы связи ВМФ.

Все эти успехи достигнуты за достаточно короткое время во многом благодаря Научному Совету РАН, сумевшему своевременно и масштабно развернуть фундаментальные и прикладные исследования, позволившие также обеспечить научный задел для новых направлений и новых инженерных решений в создании средств связи ВМФ.

В новом тысячелетии, с учетом геополитического положения России, при реализации новой программы кораблестроения в рамках морской доктрины, перед Связью ВМФ стоит задача качественного улучшения основных параметров связи в интересах совершенствования системы управления силами флота на морских и океанских театрах действий. Сокращение численности корабельного состава флотов может и должно компенсироваться за счет совершенствования системы управления ВМФ. Концепция реформирования ВМФ должна определить систему приоритетов в вопросах развития и применения флота, отдавая должное не только силовой составляющей (оружие и носители), но и интеллектуально-информационной (система управления), не допустить утраты имеющихся научно-технических заделов в интересах создания перспективной военной техники. На решение этих научных задач должны быть направлены основные усилия ученых в ближайшие годы.

Поздравляю Вас, Владимир Александрович и возглавляемый Вами Научный Совет РАН по комплексной проблеме дальней связи с глубоководными подводными лодками с 25-летием со дня образования Научного Совета.

Желаю Вам крепкого здоровья, творческих успехов, долгих лет жизни и семь футов под килем в деле повышения могущества нашей Родины.

С уважением

Адмирал флота (подпись) В. Куроедов

30 апреля 2003 года»

\* \* \*

В тот же день, по приказу Главнокомандующего Военно-морским флотом Российской Федерации адмирала флота В. Куроедова академик КОТЕЛЬНИКОВ Владимир Александрович был награжден ПОЧЕТНОЙ ГРАМОТОЙ «За большой вклад в организацию фундаментальных научных исследований для Военно-морского флота»

Дома о работе Совета Владимир Александрович ничего не рассказывал. Нам было известно только то, что он относился к этой своей работе с исключительной ответственностью, а к представителям ВМФ, которых он в обыденной речи называл «моряки», с огромным уважением и как-то по-отечески заботливо. Судя по воспоминаниям «моряков», это было взаимно — они тоже относились к Владимиру Александровичу очень тепло и с большим почтением.

Владимир Александрович считал для себя обязательным не только присутствовать на всех совещаниях, но и вести их, вникая во все рассматриваемые проблемы. Дата намеченного заседания Научного Совета была для него «незыблема». Владимир Александрович очень ценил свое время и, поскольку всегда с большим уважением относился к другим людям, в такой же степени ценил и время своих коллег. Поэтому, чтобы не создавать для них неудобства, он старался спланировать другие свои дела так, чтобы заседание на другое время не переносилось. Кроме того, Владимир Александрович никогда, за исключением каких-либо форс-мажорных обстоятельств, не опаздывал. Помню, как-то он неважно себя чувствовал, а ему надо было ехать на заседание Совета. Я попыталась его уговорить остаться дома и перенести совещание. Но он категорически отказался: «Как же так, ведь люди специально планировали свое время и готовились к совещанию. К тому же многие приедут из других городов. Обязательно надо ехать!»

Статьи с воспоминаниями Ю.Г. Щорса и Л.Б. Песина о работе В.А. Котельникова в Научном Совете можно прочитать в [73].

#### ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ. МНТК «СВЕТОВОД-1»

В 1932 году молодой инженер В.А. Котельников, рассматривая возникшую уже тогда проблему «тесноты в “эфире” и проволоке», пришел к выводу, что одним из очень перспективных путей развития связи является использование все более и более коротких волн и указал на необходимость серьезного изучения и решения этого вопроса.

Как только было получено оптоволокно высокого качества, Котельников сразу понял и оценил огромное значение этого события. По воспоминаниям академика Ю.В. Гуляева, увидев привезенный из-за границы первый образец высокопрозрачного оптоволокна, Владимир Александрович тотчас заявил: «Говарищи, это величайшая вещь. Я всегда считал, что переход к более высоким частотам — это тот самый прогрессивный путь, который будет менять всю связь в мире. Для человечества это будут колоссальные изменения, но все упирается в проблему, на каких длинах волн можно получить хорошие каналы с малыми потерями. И то, что сейчас случилось в оптике, — колоссальный прорыв. Так что институт активно берется за это дело!»

Это направление получило название ВОЛС — волоконно-оптические линии связи.

Позже, в своем выступлении на Сессии Общего собрания АН СССР (осень 1981 г.) Владимир Александрович Котельников, посвятив основную часть доклада радиоастрономии, в заключение остановился на ВОЛС, так определив значение этого направления в развитии радиоэлектроники:

«...Уверен, что радиоэлектроника, благодаря достигнутым точностям, чрезвычайной чувствительности создаваемых приборов, методам управления очень быстро протекающими процессами, а также созданными ею способами быстрой передачи и обработки информации, еще многое даст человечеству. Что можно ожидать в развитии радиоэлектроники в ближайшие годы?»

Радиоэлектроника пережила несколько этапов в своем развитии, и каждый этап характеризовался использованием новых физических процессов, открывавших дополнительные возможности для техники и расширявших области ее применения.

Первый этап — от изобретения радио А.С. Поповым в 1895 г. до использования электронных вакуумных приборов — продлился примерно 30 лет. Возможности радиоэлектроники были очень ограничены, существовала только радиотелеграфия.

Второй этап длился примерно 25 лет. Он был обусловлен широким развитием вакуумной электроники. Появилась радиотелефония, радиовещание, телевидение, радиолокация, радионавигация. Радиоэлектроника стала широко использоваться во многих областях науки и техники.

Третий этап, начавшийся в 50-х годах, связан с появлением, бурным развитием и широким использованием твердотельных полупроводниковых электронных приборов. Они стали вытеснять электровакуумные приборы, упрощая и удешевляя радиоаппаратуру, повышая ее надежность. Они позволили создать современные ЭВМ, вносящие существенный вклад в самые различные области человеческой деятельности и служащие базой для дальнейшей автоматизации производственных процессов и повышения производительности труда.

Сейчас наступает четвертый этап, о котором я хочу сказать несколько слов. Он, очевидно, будет характеризоваться широким использованием волоконно-оптических линий для передачи электромагнитных волн. Уже созданы кварцевые волокна, по которым можно передавать световые сигналы на расстояния большие, чем 10 км, после чего они могут быть усилены и переданы дальше практически без искажений. По этим волокнам свет идет, следуя за изгибами волокна, отражаясь от его внешних отражающих слоев, сделанных с меньшим показателем преломления, чем средняя его часть. Диаметр такого волокна порядка 0,1–0,2 мм.

Оптическое волокно позволяет передавать намного большее количество информации по сравнению с медным кабелем, радикально уменьшить вес и объем соединительных проводов, устранить помехи, возникающие в проводах от электромагнитных полей различных аппаратов и соседних проводов, сэкономить медь, упростить ряд приборов. Волоконные оптические линии очень хорошо сочетаются с твердотельной электроникой и применяющимися в ней методами миниатюризации. Преимущество волокна огромно. Уже ясно, что оптическое волокно будет широко использоваться для передачи сигналов как на очень большие, так и на малые расстояния.

Сейчас во многих странах проводится интенсивная работа по совершенствованию оптического волокна, технологии его производства, расширению областей его применения. В СССР инициатором этих работ стала Академия наук. В ее институтах — Физическом институте им. П.Н. Лебедева, Институте химии, Институте радиотехники и электроники была разработана наша технология получения оптического волокна с малыми потерями и методы его использования. Сейчас эти работы интенсивно продолжаются при широком участии промышленности.

В заключение хочу выразить полную уверенность, что радиоэлектроника, как всегда, быстро подхватывая новейшие достижения фундаментальной науки, будет продолжать развиваться у нас опережающими темпами, создавая новые прогрессивные технические средства для нашего народного хозяйства, обороны, медицины, науки и культуры» [61].

Поскольку В.А. Котельников мыслил масштабами не только своего института и Академии наук СССР, но и всего государства, он, поддерживая и курируя работы по ВОЛС в ИРЭ, активно занялся продвижением этого направления в стране. Владимир Александрович инициировал создание МНТК «Световод-1» и, возглавив его, начал активно действовать. В работу по этой программе включились научно-исследовательские институты, промышленность, министерства и ведомства. Была проделана колоссальная работа и дан мощный импульс дальнейшему развитию этого направления в нашей стране. И в этом была огромная заслуга В.А. Котельникова.

Создание и внедрение ВОЛС было определено как приоритетное направление науки и техники, которое необходимо для успешного экономического и социального развития нашей страны. В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981–1985 годы и на период до 1990 года» подчеркивалось: «...Особое внимание уделить разработке и освоению выпуска электротехнического оборудования, имеющего более высокий коэффициент полезного действия, меньший удельный расход цветных металлов и других материалов. ...освоить серии новых типов... волоконно-оптических кабелей связи...». Учитывая особую важность проблемы ВОЛС, ей был посвящен специальный выпуск журнала «Радиотехника». В.А. Котельников во вступительной статье этого выпуска дает оценку состояния исследований и перспектив применения ВОЛС в различных областях науки и техники в нашей стране.

Эта статья приводится ниже.

#### ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981–1985 годы и на период до 1990 г.», утвержденных XXVI съездом КПСС, указывается на необходимость более полного удовлетворения потребностей народного хозяйства и населения нашей страны в услугах связи, повышения их качества, а также повышения технического уровня ЭВМ. При решении этих важных задач открываются новые неограниченные возможности применения волоконно-оптических линий связи (ВОЛС).

Первые работы по ВОЛС начаты всего лишь около десяти лет тому назад, когда были созданы первые высокопрозрачные кварцевые волоконные световоды, имеющие потери 20 дБ/км. Известные до этого световоды на основе многокомпонентных силикатных стекол имели чрезвычайно большие потери, около 1500–2000 дБ/км. За последние годы в результате совершенствования технологии потери в кварцевых световодах существенно уменьшены по сравнению с первоначальными и достигли своего теоретического предела (например, для одномодовых световодов они составляют 0,2 дБ/км).

Сейчас, несмотря на свою «молодость», научное направление ВОЛС в СССР и за рубежом интенсивно развивается, причем происходит не только развитие наших знаний в радиотехнике, технике связи и теории распространения света в волноведущих системах, но также стимулируются новые исследования в смежных областях современной физики — физике полупроводников, опти-

электронике, оптике и технологии получения различных материалов, не говоря уже об изучении возможностей новых применений ВОЛС в технике и научных исследованиях. Поэтому в научно-технической отечественной и зарубежной литературе этой проблеме ежегодно посвящается все возрастающее количество работ, исчисляемых многими сотнями, где подводятся итоги теоретических и экспериментальных исследований ВОЛС.

Все возрастающая популярность ВОЛС обусловлена их многими преимуществами по сравнению с существующими кабельными системами связи. Среди них необходимо отметить: значительно большее (примерно на порядок) расстояние между ретрансляторами; огромную пропускную способность и большую полосу передаваемых частот; высокую помехозащищенность от электромагнитных полей; низкий уровень перекрестных наводок; относительно малую стоимость материалов, необходимых для создания стекловолокна и кабеля на его основе; полную электрическую изоляцию входных и выходных устройств; сравнительно малый размер и объем световолоконного кабеля и др.

Анализ опубликованных работ по ВОЛС показывает, что до сих пор продолжается совершенствование технологии получения различных стеклянных волокон, ведется поиск различных видов световолоконного кабеля; при этом исследуются их различные механические характеристики, включая вопросы прочности и долговечности. Значительное место в них отводится изучению влияния различных внешних факторов (температуры, давления, влажности) на оптико-механические свойства световолоконного кабеля, совершенствованию методов изучения прозрачности волокна и испытаний кабеля. Ведется поиск новых методов и средств соединения, разветвления и согласования световолоконных линий с приемно-передающими устройствами; получили дальнейшее развитие существующие методы. Большое внимание уделяется вопросам создания световодов и фотоприемников с оптимальными для ВОЛС характеристиками, включая высокую надежность их работы, а также разработки специальных оптических квантовых генераторов для таких линий.

Представляет также значительный практический интерес изучение передаточных характеристик каналов связи на световолокне (имеется в виду исследование частотных характеристик, дисперсии и предельных скоростей передачи для различных типов ВОЛС). Значительное число публикаций посвящено результатам испытаний ВОЛС для различных целей: объектовая связь в зданиях и самолетах, городская телефонная связь; системы для передачи видеотелефонии, черно-белого и цветного телевидения; связь различных ЭВМ и ее элементов. Имеются сведения об использовании ВОЛС в линиях дальней связи и, в том числе, для передачи сообщения по морскому световолоконному кабелю.

Исследования и разработки по указанным направлениям ведутся достаточно широко, что позволяет оптимистично оценивать применение ВОЛС для создания многих систем на основе стекловолокна.

Перспективны ВОЛС при создании новых измерительно-информационных комплексов, необходимых, например, для контроля и управления энергопотреблением, для разработки быстродействующих ЭВМ, а также измерительных систем и приборов. В последнем случае имеется в виду создание нового типа датчиков различных физических величин, основанных на изменении параметров световода под воздействием изменения различных характеристик окружающей среды.

Вышеизложенное обуславливает целесообразность выпуска отдельного тематического номера журнала, посвященного результатам отечественных

исследований ВОЛС. Для удобства читателей статьи сгруппированы по четырем разделам:

Волоконно-оптические тракты и их компоненты.

Системы с ВОЛС.

Измерения в ВОЛС.

Эксплуатация ВОЛС.

Поступившие в редакцию статьи охватывают различные аспекты проблемы современных ВОЛС и, несомненно, представят интерес для многих научных сотрудников, инженеров и аспирантов, работающих над изучением ВОЛС как принципиально нового способа передачи сообщений [62].

Для Котельникова было абсолютно ясно, что волоконная оптика — это столбовая дорога развития связи. Но возникали постоянные препоны. Существовавшая тогда система управления хозяйством в стране «не срабатывала». На это в свое время В.А. Котельников обращал внимание правительства в своих «докладных записках» по перспективам развития экономического и социального развития страны, представленных А.Н. Косыгину, тогдашнему Председателю Совета Министров. В той системе было очень трудно организовать работу всех министерств и ведомств в одной связке: Министерства стройматериалов, которое занималось кварцем, Министерства кабельной промышленности, Министерства связи и других министерств, связанных с этой проблемой. Они не были заинтересованы в производстве и внедрении новых технологий. Да и не все научно-исследовательские организации в полной мере понимали действительно огромное значение ВОЛС. Такого широкомасштабного и эффективного развития и внедрения в стране ВОЛС, как тогда планировал и пытался осуществить Владимир Александрович, не получилось. В дальнейшем работа продолжалась, но пошла по отдельным направлениям, по некоторым из которых были достигнуты значительные успехи. В работах ИРЭ по волоконной оптике Владимир Александрович лично и идейно принимал активное участие.

С 1981 по 1988 год академик В.А. Котельников был заместителем председателя Межведомственного совета по координации работ в области дальнейшего совершенствования световодных систем и линий связи и передачи информации при Министерстве промышленности средств связи.

#### ВЕРХОВНЫЙ СОВЕТ СССР И ВЕРХОВНЫЙ СОВЕТ РСФСР

**ВАК:** «Это была, пожалуй, самая простая работа, которой мне приходилось заниматься, и, как это ни парадоксально, считалась самой престижной.

В депутаты выдвигали так. Вызывали в Центральный Комитет (ЦК) КПСС и говорили: «Не будете ли Вы возражать, если Вас выдвинут?» Если особенно не возражаешь (*члену партии для этого надо было иметь очень веские основания*), то тебя выдвигали. ЦК и предлагал какому-нибудь избирательному округу выдвинуть подобранную им кандидатуру, иначе как же людям было догадаться, что тебя надо выдвигать. Давали разнарядку партийной организации какого-нибудь округа: «столько-то выдвинуть “своих” и такие-то кандидатуры — из Москвы».

Всей кухни я не знаю. Начиналось все с того, что вызывали в ЦК и спрашивали...

Наверное, можно было и не соглашаться. Вот они, например, хотели меня выбрать председателем каких-то технических обществ — всех вместе: Общества

А.С. Попова, Энергетиков и еще какие-то там общества... в общем, всех. Я отказался, и ничего, не назначили.

А тут, когда вызвали, я сначала стал отказываться, но они мне сказали, что сразу сейчас давать ответ не обязательно и чтобы я подумал и посоветовался в Академии. Я посоветовался с Келдышем. Он стал настаивать, чтобы я соглашался, потому что очень важно для Академии, чтобы она была представлена в Верховном Совете. Может, он мою кандидатуру и предложил? Не знаю. В ЦК уговаривали, объясняли, что это не очень обременительно. Оказалось, действительно, не обременительно.

В Верховный Совет РСФСР я был избран от Ленинграда. Один раз от Московского района, а второй — от Смольнинского. А в Верховный Совет СССР меня выдвигала Академия наук ЭССР от Центрального Таллина. Тогда было заведено выбирать, кроме своих представителей, еще и человека из Москвы, потому что в Москве сосредоточены все центральные учреждения, и другим округам было нужно, чтобы они там тоже были представлены. На месте проще решать проблемы. Вот я и представлял их интересы, а, кроме того, голосовал. Некоторое время я был одновременно и в том и в другом Верховном Совете, потому что, когда меня выбрали в Верховный Совет СССР, мои полномочия Председателя Верховного совета РСФСР еще не закончились.

В Верховном Совете РСФСР, где я был председателем, заседать, собственно, приходилось только во время Сессий. Обычно они проводились два или три раза в год, дней по шесть. Происходило это следующим образом. Аппарат готовил все законы, которые затем раздавались депутатам. Дальше кто-то докладывал, и потом голосовали. Обсуждений, обычно, не было. Все было формально, люди совсем не спорили. Все было просто “на доверии” к аппарату и к Президиуму Верховного Совета...

А порядок проведения заседания сессии был следующим. Депутаты перед открытием собрания собирались, обычно, в зале, а я как Председатель и мои заместители собирались за президиумом, в отведенной для нас комнатке. В другой комнатке собиралось все Политбюро. При мне были там Л.И. Брежнев, А.Н. Косыгин, А.И. Микоян и другие. Брежнев был тогда Генеральным секретарем ЦК. В общем, вся их компания там собиралась. В этой комнате, кроме телефона, ничего не было. А мы садились за стол с фруктами. Когда время подходило, я заходил в их комнату и сообщал, что пора начинать заседание. Они же “очень демократично” отвечали: “Это Вы командуете. Мы Вас слушаемся”. Демонстрировали демократичность (*смеется*). Ну, я и командовал им: “Тогда идемте”. Так и шли — я, а со мной члены Политбюро... Я усаживался на председательское место, а они на свои... На открытие сессии они приходили в полном составе, а уже на заседания — не все. На сессиях Верховного Совета СССР они тоже присутствовали. Только тогда я был просто депутатом и с ними не общался.

А дальше мне давали список тех, “кто просил слова”, — это тоже аппарат заготавливал. И моим делом было предоставлять слово. А если человек очень долго заговаривался, то нужно было нажимать на кнопку, и у выступающего загоралась лампочка — “ваше время истекло”. На всякий случай, если он начнет говорить какую-нибудь незапланированную “чепуху”, была предусмотрена другая кнопка — “отключить микрофон”. Ею я не пользовался. После того как все, кто был в списке, выступят, заседание закрывалось. Объявлялась дата следующего заседания, и депутаты расходились.

Никаких своих предложений или выступлений. Только на последних заседаниях, когда уж началась “перестройка”, начались “экспромты”. Не помню точно по какому вопросу, вроде, это был какой-то закон “О правах милиции”, выступали некоторые “незапланированные” депутаты, и среди них был академик Р.З. Сагдеев. Это был уже Верховный Совет СССР.

Так что с Верховным Советом все это была простая “проформа”.

“Председателем” было как-то даже веселее сидеть, чем просто в зале. Объявляешь повестку, смотришь на часы — вроде есть какое-то дело. Это переносилось легче, чем когда сидишь в зале и слушаешь эти формальные выступления...

Выступления были все запланированы. Аппарат готовил заранее вопросы, которые надо обсуждать. Кто-то сам вызывался выступить, кому-то поручали. Выступление каждый составлял сам, а потом аппарат смотрел, чтобы там было все в порядке и доклады не повторялись. На заседания я приглашал всякое начальство, чтобы они поучаствовали в обсуждении и вникли в проблему ... Чтобы не совсем уж попусту все проходило. Один раз, не помню точно кто, по-моему, М.А. Суслов, подвел меня зачем-то к Л.И. Брежневу и говорит: “Леонид Ильич, это вот Владимир Александрович Котельников”. Тот посмотрел непонимающими глазами, что-то промычал... (*смеется*). Он был совсем уже больной. До этого мы с ним встречались при запуске первого спутника, сидели в кабинете С.П. Королева и ждали, когда спутник облетит Землю. Облетит или не облетит. Тогда он был в лучшем состоянии.

А в Верховном Совете СССР я был просто депутатом и председателем комиссии по науке и технике. Там тоже было не очень много работы, потому что все подготавливал аппарат. Обсуждали, например, какими вопросами мы займемся. Рассматривали их и обнаруживали, что дела там идут не так, как следовало бы. Разбирались, в чем дело, что надо сделать, чтобы исправить ситуацию. Принимали решение. Но наше решение силы не имело. Отправляли его в Президиум Верховного Совета, а тот направлял в Совет Министров для принятия мер. Правительство докладывало... Комиссия наша что-то слушала, и были там какие-то выступления... Ну, рассматриваем мы, допустим, какую-то техническую проблему. Но, понимаешь ли, комиссию формировал аппарат. Как уж они это делали, я не знаю. Наверное, так чтобы там было сколько-то женщин, сколько-то партийных, беспартийных... Чтобы были представлены разные слои общества. Видимо, исходя из принципа — “каждая колхозница может управлять государством”. В комиссию входили колхозницы (*смеется*) и другие депутаты, которые в технике ничего не понимали. Конечно, в общем, они понимали, что нужна энергия, чтобы станция работала. Словом, компетенция большинства членов комиссии была на уровне обычного человека, имеющего школьное образование. Ну, а кого назначить Председателем комиссии, кого заместителем — этим уж всем занимался ЦК.

К избирателям обычно приходилось ездить раз или два в году.

Когда я туда приезжал, то мне организовывали программу: где-нибудь выступить с докладом, принять избирателей.

Рассказывал я о науке, каких-нибудь открытиях, достижениях, важных направлениях, об Академии наук...

Встреча с избирателями проходила следующим образом. Собирались избиратели, приходил кто-нибудь из райсовета, и начинали обсуждать всякие просьбы населения. Чаще всего обращались с жилищными вопросами, с вопросами какого-нибудь строительства, например, библиотеки или еще чего-нибудь... А потом — с самыми невероятными, вроде метеорита.

Например. Какая-то женщина заявила, что вот они живут просто под лестницей, в какой-то каморке без окон — “дворницкой”. “Там, — говорит, — очень тесно, а нам ничего не дают”. Мальчишка, ее сын, добавляет: “И кошка еще с нами!..” Спрашиваю: “Как это не дают?” Представитель из райсовета говорит, что они предлагали ей площадь, и один вариант, и другой, но она туда ехать не хочет. Потом он рассказал, что эта женщина незамужем и у нее есть какой-то друг, который все время советует не соглашаться на предлагаемую площадь, говорит, что “она никуда не годится”. “Как не годится? — спрашиваю, — Давайте вместе поедem и посмотрим”. Поинтересовался в райсовете — какая ситуация с жилищным фондом. Сложная, конечно. Жилищный фонд небольшой, а очередников очень много. Поехали все вместе смотреть. Стоит двухэтажный домик. Квартира на втором этаже. Отопление, правда, дровяное. Ну, вроде, дом как дом. Люди живут. На лестничной клетке, напротив, тоже квартира. Спрашиваю у жильцов: “Как у вас тут условия?” — “Ничего, — говорят, — вот живем, единственное, конечно, — надо топить дровами”. А “друг” стоит и подзуживает: “Не соглашайся, не соглашайся. Пусть дают жилье получше”. “Райсовет” взмолился: “Да нет у нас лучше!” — “Ну, — говорю, — что делать будем? Вот вам предоставляется площадь, которая намного лучше той, которая у вас есть. Жить в доме можно, люди живут здесь уже много лет и не жалуются. Квартира, конечно, не со всеми удобствами. Ну, что тут можно сделать? Можно, конечно, продолжать бороться и требовать чего-то лучшего, но сколько это протянется — неизвестно. Одно ясно, что, судя по тому положению с жилищным фондом, которое сейчас, — очень долго. А жизнь идет. Так что уж надо выбирать. Одно из двух”.

“А вот, — говорит женщина — тут в печке трещина”.

“Да мы ее заделаем — пообещал “Райсовет” — и с дровами мы помогаем”. Так поговорили, поговорили, и она, наконец, согласилась.

Люди приходили со всякими вопросами. Один избиратель сообщил, что у них когда-то давно упал метеорит, и от него осталась яма, которую надо охранять, а ничего не делается. Туристы, мол, тут ходят, все ломают. Мы туда ездили, смотрели. Это было недалеко от Таллина. Ну, я конечно, кому-то письмо написал...

Потом мне говорят: “Вот, с Вашей помощью в Таллине библиотеку построили”. Уж не знаю как “с моей помощью”? В “моем районе” должны были строить библиотеку, так что я, как депутат, ходатайствовал. Мне давали письма в Таллинский Горсовет, я их подписывал, с кем-то из начальства Горсовета разговаривал, чтобы ускорили строительство библиотеки. Говорят, что это могло. Ну, может быть, я не знаю (*смеется*).

Представителям, которые меня встречали, когда я приезжал в Таллин, я как-то сказал, что мне надо бы язык эстонский выучить, и попросил дать мне или сказать, где я могу купить какой-нибудь учебник. Они были эстонцы по национальности. Но они удивились: “Слушайте, ну зачем Вам это?” Так мне ничего не сказали (*смеется*). Я, конечно, знал какие-то слова, а теперь помню только одно — “пере”, что означает “здравствуйте”.

В Верховном совете СССР от Эстонии была целая делегация. Сидели мы все вместе, чтобы представлять их интересы. Моей соседкой была ткачиха из Таллина, русская. Она говорила, что в Таллине большинство населения были русские. Эстонцы — только начальство, а рабочие на предприятиях, в основном, русские. И на их фабрике были почти одни русские. Эстонцы жили, в основном,

в селе. Как она говорила, к русским тогда отношение было нормальное. Никого не притесняли, никаких “выступлений” против русских не было.

Как-то, во время моего пребывания в Таллине я съездил в г. Тарту (бывший г. Дерпт), в Университет, где учился мой дед. Там мне дали справку, что Петр Иванович Котельников учился в Университете г. Дерпта. Ездил туда он вместе с Н.И. Пироговым (*будущим великим российским хирургом*). Пирогов вспоминал, что когда они ехали в Дерпт, в чемодане у Котельникова что-то ужасно грохотало, и ему было страшно любопытно, что же это такое там могло быть. Оказалось, что просто-напросто у Котельникова с собой не было никаких вещей, кроме сапог, которые болтались в пустом чемодане и грохотали (*смеется*).

А еще, когда я был депутатом Верховного Совета СССР, то познакомился с Президентом Эстонской республики. Он был животноводом и показывал мне свою опытную ферму. Ферма была замечательная. Он там применял всякие технические усовершенствования. Например, на корову надевался ошейник, к которому был прикреплен радиопередатчик. Когда корова подходила к кормушке, то ответчик, который стоял на ней, начинал работать и сообщал, что подошла корова номер такой-то. И тогда для этой коровы насыпалось нужное количество зерна. Она его съедала и уходила. А там регистрировалось, сколько раз она подходила и сколько она съела... Президент рассказывал и о проблемах, которые у них возникали. Например, — измерение температуры у коров. Оказывается это не так-то просто, ведь под мышку им градусник не поставишь. Поэтому приходилось измерять так называемым “ректальным способом” — термометр ставили корове в прямую кишку. Коровам это очень не нравилось. Они начинали волноваться, переживать, у них снижался удои... Но ведь это необходимо, потому что для использования продуктов животноводства, мяса и молока, необходимо быть уверенным, что корова здоровая. А если она вдруг заболела, то ее надо начинать срочно лечить. Молоко или мясо такой коровы использовать нельзя. Ну, а поскольку это сложно, то, как мне говорили, на обычных фермах температуру коровам меряют очень редко, только уж если видят, что она совсем разболелась.

Вот мы с ним и рассуждали, как бы это можно было сделать другим способом. Я ему объяснял, что измерять температуру как-нибудь на поверхности, например, инфракрасным “тепловизором” не получится. Во-первых, корова грязная — ее же не моют все время, потом — она покрыта шерстью и, кроме того, может быть где-то влажной, где-то сухой... Инфракрасный “тепловизор” может определить температуру только тонкого поверхностного слоя. Кроме того, поверхностная температура очень зависит от окружающих условий и мало что дает. А вот радиоволны обладают большой проникающей способностью, и они определяют температуру тела, а не кожи. У него вызвало очень большой интерес определение “глубинной” температуры тела по радиоизлучению. Тем более, что они много работали над репродуктивностью скота путем искусственного оплодотворения от каких-то знаменитых быков. При этом им было очень важно “угадывать” подходящий момент, когда коровы “готовы” для оплодотворения. А это можно определять по температуре. Таким образом у нас началось сотрудничество. В ИРЭ мы делали для них радиоаппаратуру для определения температуры тела коров. И все это развивалось».

*Из статьи ведущего научного сотрудника ИРЭ РАН к.т.н. В.М. Полякова «Измерения абсолютных термодинамических температур биологических объектов радиофизическим методом».*

«В конце 1982 г. в ИРЭ РАН были закончены работы по определению электронной температуры низкотемпературных плазменных образований, и академик В.А. Котельников, высказав ряд соображений, предложил нашей лаборатории рассмотреть возможность определения абсолютной термодинамической температуры биологических объектов, в частности крупного рогатого скота, для которого процесс измерения температуры тесно связан с его продуктивностью. Впоследствии он наблюдал за этими работами и давал очень полезные научные и технические советы, а также помог организовать проведение экспериментов в Эстонской сельскохозяйственной академии.

Проблема заключалась в том, что при усложнении объектов исследования нужно было повысить относительную точность измерения температуры почти на два порядка...» [63].

«А теперь, когда развалился Советский Союз, я не знаю, что с этим сотрудничеством. Потом людям, очевидно, стало не до этого. За прибор все-таки надо деньги платить. Затем надо квалифицированный персонал для его обслуживания. А эстонцы — они совсем, понимаете, от нас “отрешились”. В ИРЭ работы продолжают и, по-моему, успешно развиваются. Проблема измерения “глубинной” температуры тела касается ведь не только коров. Она очень важна и для человека, для диагностики всяких заболеваний...

Ну, а что касается Верховного Совета, то мне еще избиратели писали письма. Иногда обращались заключенные, письма которых я передавал нашим юристам, чтобы они разбирались, чем мы можем помочь, поскольку сам в юридических вопросах был не компетентен. Вообще писем было не очень много, это не было обременительно.

Так что мне пришлось быть одновременно и директором ИРЭ, и вице-президентом АН СССР, да вот еще и Председателем Верховного Совета РСФСР и депутатом Верховного Совета СССР».