

ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ ВОЙНЫ. ПОСЛЕ ПОБЕДЫ (1944–1953 гг.)

«Alma Mater»

ВОЗВРАЩЕНИЕ В МЭИ

МЭИ и РТФ вместе со всей страной пережили уход в армию студентов и сотрудников, эвакуацию и реэвакуацию. С 5 января 1943 г. МЭИ снова начал функционировать в Москве как единый институт.

С конца 1943 г. началось быстрое развитие института. Большую роль в этом развитии сыграла В.А. Голубцова, которая была его директором с 1943 г. по 1951 год, а также последующие директоры, а позднее — ректоры МЭИ. Деканами радиофакультета МЭИ в последующие годы были: академик В.А. Котельников, профессора А.Н. Казанцев, Г.М. Марков, А.Л. Зиновьев, Н.К. Свистов, Г.М. Уткин, Г.Д. Лобов, Ю.П. Борисов, В.Н. Кулешов, В.Г. Карташов, Н.Н. Удалов.

Продолжалось и вскоре было завершено строительство основного учебного здания МЭИ (корпусов А, Б, В, Г и Д дома № 17 по Красноказарменной ул.). Кроме того, еще в 1943 г. МЭИ были переданы дополнительно два больших здания на Красноказарменной ул. (восьмиэтажный дом № 13 и четырехэтажный дом № 14), а в последующие годы выстроены также девятиэтажный учебно-лабораторный корпус (рядом с домом № 13), в который переехала библиотека МЭИ, студенческий жилой городок и ряд других зданий.

На факультете были созданы 4 радиотехнические кафедры — воссозданы «Основы радиотехники» (зав. кафедрой доц. Котельников В.А.), «Радиоприемные устройства» (зав. кафедрой доц. Левин Г.А.), «Радиопередающие устройства» (зав. кафедрой доц. Гальперин Е.Р.) и вновь образована кафедра «Радиотехнические приборы» (зав. кафедрой доц. Кобзарев Ю.Б.). Восстанавливались и создавались новые учебные помещения и лаборатории. Увеличивалось число студентов РТФ. Уже к 1945 г. число выпускников (60 чел.) достигло уровня довоенного (1940) и продолжало расти в соответствии с ростом потребностей страны в радиоспециалистах.

С самого начала руководители и преподаватели кафедр были тесно связаны с промышленностью и совмещали обучение студентов с активной научно-исследовательской и инженерной деятельностью. Высокие стандарты базовой подготовки, опиравшиеся на достижения московской электротехнической школы, основанной в МВТУ проф. К.А. Кругом, и продолжавшей развиваться в МЭИ, позволяли выпускникам РТФ быстро осваивать новое в науке и технике и эффективно решать комплексные научно-инженерные задачи.

Владимир Александрович Котельников считается одним из создателей РТФ. Начал он свою работу в МЭИ практически с самого начала выделения института из МВТУ.

Еще до войны, с 1938 года доцент Котельников был заведующим кафедрой «Основы радиотехники» на спецфаке (Специальном факультете — тогда так назывался будущий РТФ) МЭИ. И теперь, после перерыва на период эвакуации, он снова возглавил кафедру «Основы радиотехники», которую предстояло еще воссоздать. В итоге В.А. Котельников руководил этой кафедрой 40 лет (1938–1941, 1944–1980 гг.).

Из трудовой книжки:

«1944 XI.1. Зачислен на должность Зав. Кафедрой ОРТ, в порядке перевода из органов НКВД».

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

По воспоминаниям бывших студентов Владимира Александровича, преподавать он начал раньше, чем это указано в его трудовой книжке, еще в 1943 году. Кроме того, в его архивах найдена «тетрадь», склеенная из отдельных листочков, в которой среди рабочих записей (период «II квартал 1943 г.–декабрь 1945 г.») — расчетов, работы с литературой, ..., встречаются сделанные им мимоходом заметки. Вот одна из них:

«28.III.44. Ученым советом МЭИ я выбран единогласно (42 г. из 42) зав. каф. Основ Радиотехники».

И далее в записях того же года встречаются листочки:

«8.4.44. Экзамен по ОРТ ч. 1 гр. Р-1-41...»,

«9.4.44. Экзамен по ОРТ ч.1 гр. Р-2-41...»

...

После даты, предмета и номера группы следовали списки студентов и их оценки.

Замечательно, что 9.4.44. сдал на отлично экзамен один из авторов статьи о Владимире Александровиче, вошедшей в настоящий сборник, — Петр Жаквич Крисс.

Преподаватель Котельников всегда считал, что главное в подготовке специалистов — это хорошее знание физики, математики и умение самостоятельно думать. Он первый ввел преподавание курсов теоретической физики в МЭИ. Курсы лекций Котельникова «Основы радиотехники», «Теоретические основы радиотехники» (для группы «радиофизиков») и «Электродинамика», которые он всегда читал сам, пользовались огромной популярностью. Их слушали студенты и преподаватели не только РТФ, но и других факультетов. Читал он, как вспоминали потом, блестяще — лекции его были очень содержательные, насыщенные, а изложение очень четкое и обстоятельное, при этом он никогда никакими «шпаргалками» не пользовался.

Сам же Владимир Александрович, смеясь, вспоминал: «При чтении лекций у меня было “две хитрости”. Во-первых, я никогда не записывал свои лекции, а просто накануне продумывал, о чем буду говорить, но в кармане у меня “для спокойствия”, в качестве шпаргалки, всегда лежала маленькая бумажка с основными наиболее громоздкими формулами и самыми запутанными рисунками. Правда, воспользоваться ею мне так ни разу и не пришлось. А вторая хитрость следующая. Очень важно было следить за аудиторией, чтобы она лекцию слушала, а не записывала механически, ничего не понимая. Это всегда чувствуется. А для проверки есть очень хороший критерий — реакция на ошибку. Когда у меня появлялось подозрение, что студенты уже “отключились”, я нарочно делал какую-нибудь незначительную ошибку — перепутывал в формуле букву или знак, например, вместо плюса ставил минус. И тут сразу становилось видно — реагируют студенты или уже перестали понимать, о чем идет речь, и надо их как-то “встрепенуть”, иначе лекция пройдет впустую».

Студенты очень уважали, любили, а многие просто боготворили своего преподавателя.

Слушатели одного из курсов, студенты группы Р-41 (Набора 1941 года), выразили свое отношение к Владимиру Александровичу в сочиненном ими послании, которое в виде «Адреса» они торжественно вручили ему после завершающей лекции по «Основам радиотехники»:

«Дорогой Владимир Александрович!

Сегодня, в день окончания Ваших лекций, всем нам — студентам 3 курса Радиофакультета — хочется выразить Вам нашу искреннюю благодарность.

В течение шести месяцев мы слушали Ваши лекции. Курс Ваших лекций и практических занятий под Вашим руководством дал нам не только знание “Основ Радиотехники”, но и понимание радиотехники, как живой и увлекательной науки, пробудил в нас интерес к дальнейшему, более глубокому изучению всех ее явлений.

До Ваших лекций нам еще ни приходилось встречать такое сочетание простоты и доступности изложения со строгостью и последовательностью мысли. Отвлеченные формулы становятся у Вас реально осязаемыми, живыми, а всякое качественное явление находит строгую математическую форму.

Внимание и интерес, который Вы проявляете к качеству наших знаний и нашей работе, особенно ценны для нас потому, что мы не видим этого у многих других наших лекторов.

Мы будем с благодарностью вспоминать Вас как лучшего лектора, которого мы когда-либо слушали, и мы надеемся, что не в последний раз встречаемся с Вами в аудиториях института.

6 июля 1944 г. студенты групп Р-1-41, Р-2-41 и Р-3-41 Радиофакультета МЭИ»

Далее следовало 57 подписей. (Третья по счету подпись П.Ж. Крисса.)

Этот Адрес и по сей день бережно хранится в архивах Владимира Александровича.

На одной из встреч в МЭИ, это был Новогодний профессорский бал встречи Нового 2000 года, Владимира Александровича окружила группа его бывших студентов. Шел оживленный разговор — вспоминали былое, обсуждали разные проблемы... Слушая собеседника, он непроизвольно, как это обычно делал, когда задумывался, сложил кисти рук так, что ладони их не смыкались, а только кончики пальцев одной руки слегка касались соответствующих пальцев другой. И вдруг, одна из его бывших студенток, всплеснула руками и чуть не расплакавшись, воскликнула: «Боже мой! Владимир Александрович, все такой же! Вы так же складывали руки, когда что-нибудь слушали или обдумывали!» Студентки очень ревностно, с особым пристрастием отмечали всевозможные штрихи внешности и поведения своего любимого преподавателя, — в то время высокого, очень худого, интересного и всегда доброжелательного мужчины.

Другая студентка вспоминала, что Котельников, всегда подтянутый, собранный, точно со звонком быстро входил в аудиторию и вежливо здоровался. И девчонки болезненно реагировали на то, что расшумевшиеся ребята не сразу успокаивались и не отвечали на его приветствие. Им казалось, что Владимиру Александровичу это обидно. Перед его появлением они обсуждали: «Ну как, он сегодня опять придет кудрявый?» Имелось в виду — будут ли взъерошены его волосы. Когда он читал лекции, то естественно, формулы писал, повернувшись лицом к доске, а потом быстро разворачивался к аудитории. От их глаз, конечно, не ускользнуло, что у него брюки сзади были заштопаны. В то время это было не удивительно — еще не закончилась война, жили трудно. Они же

сделали вывод, что он так быстро разворачивается потому, что стесняется своих штопаных штанов.

Однажды произошел курьезный случай. Когда Котельников закончил читать этой группе свой курс и были сданы экзамены, студентам очень хотелось на прощание отблагодарить своего любимого преподавателя. Собрав деньги, они купили огромный букет роскошных роз и преподнесли Владимиру Александровичу, подкараулив его у деканата. Он, конечно, поблагодарил их, — ведь они так старались, и, кроме того, действительно, такое внимание и теплое отношение студентов ему было очень приятно. Когда же они ушли, он сокрушенно покачал головой: «Надо же, такие деньги! Сами голодные, разутые и раздетые! Да на эти деньги даже штаны новые можно купить!» Наверное, кто-то из присутствовавших тогда в деканате рассказал эту историю своим знакомым. И дальше — от одного к другому, к третьему, искажаясь по пути, слова Владимира Александровича дошли до студентов, но в таком виде, что получалось, будто он предпочел бы получить в подарок новые штаны вместо цветов. По-видимому, студенты расстроились, что не угадали с подарком. Почти 60 лет спустя Владимир Александрович услышал эту историю, пересказанную со слов одной из тех студенток. «Надо же что придумали! — смеялся он чуть не до слез. — Только этого не хватало! Представляю себе ситуацию, вздумай они действительно дарить мне штаны!»

Владимир Александрович любил своих студентов и относился к ним с большим уважением. Как-то, восхищаясь находчивостью одного из своих еще довоенных студентов, он с удовольствием пересказал нам его фронтовые воспоминания о том, «как лекции Котельникова по основам радиотехники помогли выиграть Курскую битву».

ВАК: «У меня на кафедре когда-то работал участник Великой Отечественной войны, мой бывший студент. Во время войны он был начальником радиосвязи одной из армий, которая принимала участие в битве на Курской дуге. У него было две радиостанции. И вот, в самом начале сражений, одна из них вышла из строя, совсем сломалась. Чинить некогда — работают на одной. И вдруг, в самый разгар боев, забарахлила вторая радиостанция — никак не хотела самовозбуждаться. Обстановка напряженная, телеграммы тащат одну за другой, а они ничего не могут сделать. Бились они, бились с этой радиостанцией, тыкали, тыкали отверткой в различные узлы схемы, стараясь понять, в чем дело — может контакт где-то плохой? Неожиданно система загенерировала, радиостанция заработала. Эмпирически они обнаружили, что если отверткой ткнуть в какой-то винт в проводке, система возбуждается. Случайность? Мысль работала лихорадочно! Тут он вспомнил из студенческого курса моих лекций по радиотехнике, что существует “мягкое возбуждение”, когда система самовозбуждается при самом малом колебании, и существует “жесткое” — когда надо “как следует толкнуть”. Раздумывать было некогда, он быстренько приделал к этому винту провод, подсоединил к нему “на скорую руку” кнопку и, как только радиостанция переставала работать, нажимали на нее и — связь восстанавливалась. Вот таким образом курс радиотехники помог выиграть битву при Курской дуге.

Всем сотрудникам нашей кафедры его рассказ очень нравился».

Начиная с весны 1952 года дома в рабочем кабинете Владимира Александровича всегда стояла статуэтка Каслинского литья — «Дон Кихот», которая ему очень нравилась и которой он очень дорожил. Это — подарок от студентов

курса Р-49 («набора» 1949 года), которые преподнесли его на память своему любимому преподавателю, когда тот закончил читать им свой курс «Основы радиотехники». Для ребят Владимир Александрович был «рыцарем радиотехники», и они находили внешнее и внутреннее сходство этих двух «рыцарей». В раскрытой книге, которую Дон Кихот держит в правой руке — дарственная надпись: «Рыцарю радиотехники В.А. Котельникову от племени 49. 29 04 52». Инициатором этого подарка был тогда еще студент, а впоследствии — директор ОКБ МЭИ Победоносцев Константин Александрович.

Преподаватель В.А. Котельников считал, что для хорошей подготовки специалистов необходимо, чтобы в стенах института проводилась научно-исследовательская и инженерная работа, в которую обязательно должны вовлекаться студенты старших курсов.

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ

Став заведующим кафедрой, Котельников сразу инициировал и возглавил работы, направленные на оборону страны. Еще шла война, и каждый считал своим святым долгом по мере сил и возможностей помочь фронту, внести свой посильный вклад в дело Победы.

С 1944 года на кафедре Основ радиотехники по заказу НИИ ВВС разрабатывалась радиотелеметрическая система под индексом РТМ-2. Эта работа велась совместно с кафедрой автоматики и телемеханики МЭИ. Система РТМ-2 предназначалась для измерения деформаций элементов конструкции самолета в полете. Разработанная и изготовленная система получила очень высокую оценку заказчика.

С весны 1946 года Владимир Александрович активно возглавил в институте организацию работ в рамках ракетной программы страны. В результате чего весной 1947 года был создан «Сектор специальных работ для выполнения НИР в интересах реактивного вооружения» (Спецсектор), Главным конструктором которого был назначен Котельников.

ДЕНЬ ПОБЕДЫ. ДЕНЬ РАДИО. ВСЕСОЮЗНОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО РАДИОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ ИМ. А.С. ПОПОВА

Наступила весна 1945 года. Исход войны уже предрешен и над страной повеяло свежим ветерком победы. Победы, к которой на протяжении четырех долгих лет день за днем, месяц за месяцем, прилагая невероятные усилия, приближалась истерзанная Страна, каждый шаг своего пути обильно заливая потом, кровью, слезами и выстилая тысячами человеческих жизней. И вот, наконец, заветный день окончания этой чудовищной войны приблизился вплотную.

С победоносным завершением войны с фашистской Германией совпал полувек юбилей изобретения радио А.С. Поповым (7 мая 1895 г. — 25 апреля по старому стилю) — выдающегося научного достижения XIX века, во многом определившего лицо всего последующего XX столетия.

Впервые итоги деятельности А.С. Попова были подведены после его кончины, на вечере, посвященном его памяти 11 апреля 1906 г. Юбилей же этого изобретения стали отмечаться научной общественностью значительно позже, с 1925 г., уже после окончания страшных потрясений, выпавших на долю нашей страны в начале XX века — Первой мировой войны, революционного переворота и Гражданской войны.

Весной 1944 г., несмотря на условия военного времени, научная общественность Москвы отметила 85-летие со дня рождения А.С. Попова. Состоялось общее собрание технического отделения Академии наук СССР, на котором с докладами выступили академик Б.А. Введенский и член-корреспондент АН СССР А.И. Берг. Собрание вынесло резолюцию, отмечавшую необходимость начать подготовку к празднованию пятидесятилетия изобретения радио, которая была одобрена Президиумом АН СССР. Академия наук вышла с этим предложением в Правительство, после чего было издано правительственное Постановление о праздновании юбилея весной 1945 года. Был создан Оргкомитет под председательством Б.А. Введенского, на который была возложена задача подготовки юбилейных мероприятий. В него вошли видные ученые и известные специалисты в области радиотехники.

Учитывая огромное значение, которое имела радиосвязь для успешного исхода войны, Правительством было принято решение отметить этот юбилей особенно торжественно и широко.

По этому вопросу у Наркома связи Н.Д. Псурцева состоялось совещание, на которое были приглашены ведущие специалисты в области радиотехники. Среди них был и Владимир Александрович Котельников, тогда еще относительно молодой, но уже известный в радиотехнических кругах инженер. Из присутствовавших на совещании он был знаком тогда только с Акселем Ивановичем Бергом.

Берг и Котельников были знакомы очень давно. Еще в предвоенные годы (1933–1937 гг.) Аксель Иванович, будучи начальником НИИ морской связи, приезжал в НИИС и выступал там с докладом. Ему тогда запомнился молодой инженер Котельников, который активно задавал очень грамотные вопросы, что называется «в точку». После того как доклад был закончен, они еще долго обсуждали разные радиотехнические проблемы. Потом еще не раз пересекались пути двух «радистов».

На этом совещании от Академии наук был представлен целый ряд предложений по мероприятиям, которые, она считала, необходимо провести в рамках юбилея: торжественные собрания, конференции, издание книг, учреждение именной золотой медали, премий, стипендий, установление памятника, мемориальных досок, обелиска и др.

Со своей стороны Владимир Александрович предложил создать научное общество специалистов в области радиотехники и установить день 7 мая профессиональным праздником «радистов». Эти предложения тут же поддержал Берг.

Вспоминая, В. А. не утверждал, что он был единственным, кому пришли в голову эти идеи. Необходимость этих мероприятий, по его мнению, была слишком очевидна и совершенно не важно, кто их первым «озвучил».

У него же осознание необходимости «научного общества», как любят сейчас выражаться, «было заложено генетически». С самого раннего детства маленький Володя обитал в среде научного общества — в семье, между собой и с друзьями, профессорами, которые приходили в дом, постоянно шли разговоры о делах «общества», его проблемах.

Его отец Александр Петрович Котельников был активным членом Казанского физико-математического общества.

В то время Казанский университет, в значительной степени благодаря деятельности Лобачевского, был одним из лучших русских университетов по постановке математического образования. В 1880 году при университете организуется

физико-математическая секция Казанского общества естествоиспытателей и врачей, которая в 1890 г. выделилась в самостоятельное Казанское физико-математического общества. Первый председателем секции был известный астроном М.А. Ковальский. Члены секции делали научные доклады на регулярно происходивших заседаниях секции; доклады публиковались в Собрании протоколов секции, в 1890 г. превратившегося в Известия Казанского физико-математического общества. Таким образом, с 1880 г. в Казани имелся специальный научный журнал с физико-математической тематикой. Организуется и быстро растет библиотека общества, главным образом за счет обмена книгами с другими научными обществами и организациями. С 1883 г. общество начинает работу по распространению идей Лобачевского, опубликовав двухтомное собрание его геометрических трудов.

Еще будучи преподавателем Ксениинской женской гимназии (1888), А.П. Котельников принимается в члены физико-математической секции Казанского общества естествоиспытателей и становится активным членом секции, а потом и Казанского физико-математического общества, где его избирают казначеем общества. В качестве казначея Котельников проводит огромную работу по сбору средств на премию имени Лобачевского и на памятник Лобачевскому в связи с празднованием 100-летия со дня рождения гениального математика. Памятник Лобачевскому был установлен в 1896 г. в сквере между зданиями Казанского университета и Ксениинской гимназии (ныне института Академии наук РАН).

В период работы в Киеве (1920–1924 гг.) Александр Петрович был председателем Киевского физико-математического общества.

Старшая сестра Александра Петровича, Елизавета Петровна Котельникова, была активным членом физико-математической секции Казанского общества естествоиспытателей и врачей, а затем и Казанского физико-математического общества с момента его создания, 1880 года.

2 мая 1945 года вышло подписанное И.В. Сталиным Постановление Совета Народных комиссаров СССР о праздновании пятидесятилетия со дня изобретения радио А.С. Поповым. Учитывая роль радио в культурной и политической жизни общества и в обороне страны, правительство решило установить 7 мая днем ежегодного праздника «День радио».

7 мая 1945 года в Москве в Большом театре состоялось торжественное заседание общественности, посвященное 50-летию юбилею изобретения радио. Юбилейные заседания прошли в Ленинграде, Кронштадте и многих других городах страны. Было решено установить памятник А.С. Попову в Ленинграде; соорудить обелиск на острове Готланд, где в 1900 году была установлена станция первой отечественной линии радиосвязи; учредить золотую медаль имени А.С. Попова, присуждаемую за выдающиеся научные работы и изобретения в области радио; учредить знак «Почетный радист» для награждения лиц, способствовавших своими достижениями развитию радио; установить мемориальные доски на зданиях Ленинградского университета, в котором А.С. Попов впервые обнаружил свое изобретение, Школы связи имени А.С. Попова в Кронштадте, Ленинградском электротехническом институте (ЛЭТИ), на домах, в которых жил А.С. Попов; установить стипендии имени А.С. Попова в ряде учебных институтов; присвоить имя А.С. Попова Центральному музею связи.

А в ночь с 8 на 9 мая 1945 г. в Берлине была подписана окончательная капитуляция фашистской Германии. Связь ставки Верховного Главнокомандующего

войск Союза Советских Социалистических республик с Советской делегацией в Берлине осуществлялась с помощью аппаратуры закрытой радиосвязи, разработанной лабораторией В.А. Котельникова.

Наступило 9 мая 1945 года — долгожданный День Победы!!!

Продолжались юбилейные мероприятия уже в мирное время.

14 мая 1945 г. открылась Всесоюзная научно-техническая конференция, посвященная 50-летию изобретения радио А.С. Поповым, где собрались ученые, инженеры и специалисты в области радиотехники и связи, многие из которых недавно вернулись с фронтов Великой Отечественной войны. Конференция проходила с 14 по 19 мая. По окончании конференции было принято постановление о создании Всесоюзного научного общества радиотехники и электросвязи (ВНОР и Э) и присвоении ему имени Александра Степановича Попова. Первое оргбюро Общества состояло из 22 человек. Первый председателем оргбюро был избран А.Д. Фортушенко — заместитель Наркома связи СССР.

Оформление создания Всесоюзного научного общества радиотехники и электросвязи имени А.С. Попова было закончено к концу декабря (31 декабря 1945 г. Совет Народных Комиссаров СССР утверждает штатное расписание ВНОР и Э им. А.С. Попова).

В Обществе были созданы 14 секций, которыми руководили А.И. Берг, В.А. Котельников, В.И. Коваленков, А.А. Пистолькорс, П.К. Акульшин, Н.А. Баев, С.И. Катаев, В.Н. Кессених, И.Х. Невяжский, С.Э. Хайкин и другие.

В мае 1946 г. ВНОР и Э им. А.С. Попова провело Всесоюзную научную сессию, посвященную Дню радио, на которой работало уже 18 секций. В.А. Котельников руководил секцией радиоприемных устройств и сделал доклад «Помехоустойчивость различных радиосвязей при помехах флуктуационного типа».

Председателями Оргбюро в период с 1945 по 1954 гг. в разное время были А.Д. Фортушенко, А.И. Берг, В.А. Котельников.

В 1954 г. В.А. Котельников был назначен директором вновь создаваемого Института радиотехники и электроники Академии наук СССР и попросил об отставке с поста Председателя Оргбюро. Весной 1955 года, на Втором Всесоюзном съезде Общества Председателем Центрального правления по рекомендации А.И. Берга был избран член-корреспондент АН СССР В.И. Сифоров. Он возглавлял Общество более 30 лет, сменил его на посту Председателя Центрального правления академик Ю.В. Гуляев.

С 1955 на протяжении 50 лет (до последнего своего дня) В.А. Котельников был Почетным членом ВНОР и Э им. А.С. Попова.

В 1974 году Владимиру Александровичу Котельникову была присуждена Золотая медаль им. А.С. Попова «за фундаментальные исследования по теории связи и радиолокации планет».

ДЕЛЕНИЕ РАДИОВОЛН

ВАК: «После войны меня как члена делегации СССР, направляли в Бельгию и Швейцарию для работы в комиссиях по составлению плана распределения радиоволн между странами. Первые две поездки были в Брюссель — в 1946 году (июнь–июль и октябрь–декабрь), а третья в Брюссель с переездом в Женеву — с декабря 1947 года по весну 1948 г.

До войны радиоволны как-то были поделены. В начале века радиотехника стала бурно развиваться, и постоянно возрастало количество действующих радиостанций, которые начали сильно мешать друг другу. Поэтому решили

навести порядок. Был такой Международный союз электросвязи, который этим и занялся. Они выработали Регламент радиосвязи, который содержал Таблицу распределения полос частот для существовавшей в то время всего одной морской подвижной службы, который был принят в 1903 году. Потом его уточняли в 1906, 1912 и 1920 годах, ведь техника не стоит на месте. А в 1927 году прежний Регламент уже не годился, и приняли новый. Были введены новые радиослужбы: вещания, воздушная подвижная и фиксированная, к которой относились радиосистемы, обеспечивающие передачу сообщений между двумя фиксированными пунктами на земной поверхности. Была значительно расширена используемая полоса частот.

Во время войны начался разброд — каждый работал, как ему вздумается. Тогда было не до наведения порядка в эфире. В результате наступил полный хаос. Ну, а когда война кончилась, странам надо было как-то договориться между собой, кто в каком диапазоне будет работать, чтобы не мешать друг другу.

Приехали мы в Брюссель. Поселили нас в отеле “Альберт Премьер”, это в центре города, недалеко от железнодорожного вокзала. Наше посольство почему-то любит этот отель. Потом, когда я еще бывал в командировках в Брюсселе, меня опять туда селили, и многие знакомые говорили, что тоже там останавливались. А работали мы, когда готовили материалы, в нашем посольстве. Там у них было какое-то пустующее помещение, которое нам и предоставили. И вот мы работали, работали, прикидывали, какие нам нужны частоты. Потом все страны собирались вместе на совещании и обсуждали то, что каждый напридумывал — спорили, делили и никак не могли договориться. Первый раз собирались в Брюсселе в июне–июле, обсуждали, спорили почти два месяца. Потом второй раз в том же году в октябре–ноябре, опять то же самое почти два месяца. Так до конца и не договорились. В следующий раз меня командировали туда в декабре 1947 года. Опять разбирались, обсуждали, спорили, спорили... Уже наступил 1948 год. Переехали в Женеву и опять несколько месяцев с этим возились. Вообще организована работа было очень плохо.

Наконец, мне все это надоело. Сколько же можно так бессмысленно тратить время. Дома дел полно. С этой работой вполне может справиться и кто-нибудь другой. Сказал в посольстве. Они только плечами пожали: “Эти вопросы не в нашей компетенции”. Позвонил в Москву в Министерство связи — они, вроде, этим ведали. Там удивились, говорят, что у них еще никто от заграникомандировок не отказывался — ведь это так престижно и выгодно. “Разговаривайте, — говорят, — с министром”. Соединили меня с министром. Он тоже удивился, но, выслушав мои доводы, сказал, что сам сделать ничего не может, поскольку эти вопросы решает Министерство иностранных дел. Позвонил туда — опять: “Ах, ох! Это может решить только министр!” Министром иностранных дел тогда был А.Я. Вышинский. Добрался до Вышинского. Объяснил ему ситуацию. Сказал, что считаю нецелесообразным свое столь долгое присутствие в этой командировке, поскольку в Москве много важных дел. Здесь же — основные материалы, касающиеся нашей страны, уже подготовлены и дальнейшую работу может выполнять другой представитель. Он внимательно меня выслушал, задал несколько вопросов и пообещал с этим разобраться и принять решение. Вскоре меня отозвали в Москву.

Когда мы в первый раз приехали в Брюссель, то поначалу, пока освоились, свободного времени совсем не было.

Потом уже я осмотрелся — в Европе народ жил, конечно, значительно лучше, чем у нас — и сытнее, и в магазинах товаров больше. Деньги давали

нам приличные, во всяком случае, можно было сэкономить, и я решил купить Нюсе шубу, чтобы она больше не мерзла в своем “рассыпающемся кролике” из лоскутков. Посмотрел в магазинах — очень дорого, мне не осилить. Спросил у сотрудников посольства, можно ли найти где-нибудь подешевле, и они мне посоветовали сшить на заказ, сказав, что знают место, где можно хорошо и не очень дорого это сделать. Однажды, когда выдалось свободное время, они отвезли меня в какое-то маленькое частное меховое ателье. Там нас встретил старичок, расспросил, что я хочу заказать. Я объяснил, что мне нужно сшить теплую, крепкую и красивую шубу, и успеть это сделать за такой-то срок. Он засмеялся — ему понравилась такая “четкая формулировка”, сказал, что все понял и предложил несколько вариантов меха. В мои деньги укладывалась цигейка. Старичок тут же куда-то исчез и через несколько минут появился со шкурами. Это был коричневый очень густой шелковистый мех. Я его пощупал и спросил — достаточно ли он крепкий, долго ли будет носиться? Бельгиец закивал головой, зацокал языком и сказал, что это шкуры наивысшего качества. Вывернув мех мездрой наружу, скорняк с гордостью показал клеймо “Сделано в СССР”.

По моему описанию маминой фигуры он очень быстро сшил замечательную шубу, шапку и муфту. Тогда в моде были муфты — это вроде сумки, но в основном отделение с двух сторон можно засовывать руки, чтобы они не мерзли. Правда не понятно, как при этом что-нибудь нести, кроме той мелочи, которая может поместиться в специально сделанный для этого кармашек, но это уже другой вопрос.

Шуба Нюсе оказалась в пору. Она действительно была очень красивая, во всяком случае, тогда так казалось, очень теплая и долго, долго носилась».

А шуба была и вправду замечательная. Мама носила ее каждую зиму, не снимая (другого пальто у нее не было) с 1946-го по 1959 год. При этом мех абсолютно нигде не вытерся. Со временем шуба становилась все краше и краше. Каждую весну, перед тем как убрать на хранение до следующей зимы, мама ее просушивала как следует на солнышке. В результате мех из темно-коричневого превратился в золотой. В 1959 году эту шубу мама приладила на меня, и я носила ее тоже каждую зиму, не снимая, вплоть до года 1969-го. Ну, уж я-то ее истязала нещадно: и гулять, и на занятия, и на лыжные сборы, и кубарем со снежных горок..., а ей хоть бы что! Потом я ее немного обновила — все-таки через 24 года немного потерялись края рукавов и воротник. Оторочила золотую красавицу темно-коричневой цигейкой (из воротников, купленных в универсаме «Москва») — рукава, полы шубы и воротник. И снова, как новая, служила она верой и правдой приблизительно до 1979–1980 года. И только уже почти через 35 лет она начала сдавать, да и то, по-видимому, из-за того, что стали ее чистить в химчистке. Шуба существует и до сих пор, правда теперь уже для хозяйственных дел на даче.

Папа каждый раз, когда видел эту шубу, восхищался: «Надо же, еще существует! Прав был бельгиец! Умели же наши так замечательно выделывать мех!»

ТЕОРИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ

Весной 1946 года В.А. Голубцова вызвала как-то Котельникова и решительно сказала: «Владимир Александрович, Вам необходимо защитить докторскую диссертацию». На факультете до этого еще не было защищено ни одной докторской диссертации. Надо так надо. Сам он об этом не думал. «Докторская, — прикинул

он, — на это понадобится один отпуск», хотя в первый момент у него не было никаких идей относительно темы предполагаемой диссертации.

Летом Котельников взял очередной отпуск, отправил семью на дачу в Красново и стал думать, о чем бы написать. Наконец, решил разобраться с проблемой избавления от помех.

ВАК: «С “Теорией потенциальной помехоустойчивости” вышло таким образом. Избавление от помех это, конечно, коренной вопрос связи — передачи сигналов различными функциями. И до этого его решали таким образом: из различных контуров, — линейных или нелинейных, составляли схемы. С линейными контурами, конечно, проще, чем с нелинейными, которые вообще представить очень трудно. А потом смотрели, при какой схеме на выходе получается наименьшее искажение передаваемого сигнала. Появлялись какие-то изобретения. Их математически анализировали — определяли, какой они дают эффект. Потом еще кто-нибудь что-то предлагал...

Мне захотелось посмотреть — есть ли тут какой-то предел, к которому надо стремиться. Если есть, то найти его. Если мы далеко от этого предела, то продолжать как-то совершенствовать систему. Если мы подошли к этому пределу, то собственно, нечего дальше ломать голову, потому что реализуется уже все, что возможно.

В литературе везде рассматривались конкретные схемы. А я решил сделать по-другому. А именно. Я не буду рассматривать, какие там ставить конденсаторы, схемы и прочее, прочее, прочее..., а рассмотрю все математически. Вот задан сигнал в виде некоей математической функции. Помеха задана в виде случайной функции, и известны только ее вероятностные параметры, а сама она не известна. На заданный сигнал накладывается помеха, статистические параметры которой известны, и затем надо решить математическую задачу — как надо “обработать” эту сумму, чтобы с наибольшей вероятностью сказать, какой был сигнал. То есть найти способ математической обработки, не вникая в то, как будет происходить процесс реально.

Ну, тут встал вопрос о помехе. Надо, значит, задать случайную функцию. Но, когда я попробовал взять белый шум, то оказалось, что математически с ним работать очень удобно. Поэтому я решил им и ограничиться — не рассматривать всякие разнообразные помехи, например, атмосферные или еще какие-то... К тому же в коротковолновых диапазонах он превалирует. Я начал работать, и все получилось.

А вторая задача следующая. Если у вас уже имеется математический способ обработки суммы заданного сигнала и шума, при котором на выходе получается наименьшее искажение, то можно подобрать соответствующую систему из ламп, проволочек, конденсаторов и прочих вещей так, чтобы она эту математическую задачу выполнила.

Ну, вот вкратце задача, которую я, должно быть, решил впервые.

Это была моя докторская диссертация, которую я назвал “Теория потенциальной помехоустойчивости”.

Потом меня, правда, спрашивали, почему, мол, я не рассматривал замирения. Из-за этого, вроде, у моей теории “не было запроса у «практики»”. В практике всегда был запрос, как сделать систему. Замирения — замирениями, а помехи — помехами. Хоть бы от них избавиться. Теория всегда рассматривается в каком-то приближении. Тут исследовалось одно явление, и никто не претендовал на то, чтобы учитывать все на свете. Так можно и стоимость, и надежность и мало ли что учитывать. Надо же что-то и для других оставить».

До окончания отпуска закончить диссертацию не удалось и пришлось еще какое-то время доделывать ее по вечерам после работы. Осенью диссертация была готова. С защитой, однако, вышла некоторая заминка. Подыскать оппонентов оказалось не просто — работу никто не понимал. «Она появилась для научной общественности буквально на пустом месте» [17, 18]. Ссылаться автору было не на кого. Работа опережала свое время приблизительно на 10 лет. МЭИ направил диссертацию академику Н.Д. Папалекси. Николай Дмитриевич просмотрел работу и сказал, что ее не понял. К тому же, ссылок на другие работы в ней нет, руководителя у диссертанта нет — сам по себе... Оппонировать Папалекси отказался. В конце концов оппоненты были найдены, и в январе 1947 г. диссертация была защищена. Очевидцы вспоминали, что было впечатление, будто мало кто и мало что из рассказанного понял, даже оппоненты, но у всех было ощущение, что на их глазах «рождается что-то очень значительное». Впоследствии стало ясно, что в этот день родилась одна из двух взаимодополняющих ветвей Теории информации. Другая ветвь — работа К. Шеннона — появилась в 1948 г. [4]. В работе Котельникова впервые были проанализированы основные проблемы связи с теоретико-вероятностных позиций. Она дала мощный импульс для развития статистической теории передачи сообщений, статистического синтеза оптимальных методов обработки сигналов, разработке эффективных алгоритмов функционирования приемных устройств [15]. По теме диссертации автор опубликовал только одну короткую статью «Проблемы помехоустойчивой радиосвязи» (1947 г.) [16]. Экземпляр диссертации, как положено, был передан в Ленинскую библиотеку. Полностью тогда эта работа опубликована не была. По-видимому, Котельников понимал, что ситуация складывается такая же, как и со статьей «О пропускной способности “эфира”...». Если уж сам академик Н.Д. Папалекси работу не понял, то кто же ее опубликует? «Кому надо, тот прочитает ее в “Ленинке”», — решил диссертант. Монография В.А. Котельникова «Теория потенциальной помехоустойчивости» [17, 18] вышла только в 1956 г. после того, как в зарубежной прессе появились первые статьи по этой тематике.

ВАК: «Тогда я решил, что диссертацию все-таки стоит опубликовать. Чтобы не возиться, я опубликовал ее с минимальными поправками и минимальной редакцией.

Правда, при печатании текста в типографии произошла неприятность. Набрали текст, проверили корректуру, потом начали печатать тираж. А печатная машина забарахлила, индексы у букв в формулах почему-то приклеились где-то к бумаге, в общем — потерялись. Так что очень у многих формул эти индексы потеряны. Получились формулы без индексов. Так что в том издании книги полно ошибок. Это, конечно, значительно усложняет понимание, потому, что надо додумывать, что здесь такое должно быть на самом деле.

Конечно, надо было бы раньше это опубликовать. Значение этой работы для связи я понимал, но были какие-то проблемы с публикацией, и всегда была куча дел. Так что получилось вот таким образом».

Эта работа произвела фурор во всем «радиотехническом мире». К В.А. Котельникову пришла мировая слава.

В 1959 году в США вышла книга «THE THEORY OF OPTIMUM NOISE IMMUNITY» — английский перевод «Теории потенциальной помехоустойчивости» Котельникова, со вступительной статьей профессора Поля Е. Грина (Paul Green), профессора М.И.Т. Lincoln Laboratory. Профессор Поль Е. Грин писал, что самым значительным вкладом советских ученых в развитие статистической

теории связи (или теории информации) является докторская диссертация В.А. Котельникова, представленная им в 1947 г. Она значительно опережала работы других ученых, которые до выхода в свет книги «Теория потенциальной помехоустойчивости» считались пионерами в этой области.

Профессор Стенфордского университета Н.М. Абрамсон в своей рецензии на перевод отметил приоритет Котельникова в создании теории оптимального приема сигналов, в применении методов многомерной геометрии для интерпретации проблем, связанных с приемом сигналов на фоне шума, а также в исследовании проблем нелинейной фильтрации сигналов на фоне шума с неравномерным спектром [9].

В 1998 году в нашей стране «Теория потенциальной помехоустойчивости» была переиздана к 90-летию Владимира Александровича (репринтное издание)¹.

ВАК: «В переизданной книжке я уже поправил формулы, в которых эти всякие “*k*” улетучились. И теперь, по-моему, отпечатали хорошо, без такого множества опечаток, как в первый раз. Издательство как-то очень быстро выпустило книгу».

В 2005 г. в архивах Владимира Александровича был обнаружен «Список печатных работ В.А. Котельникова за 1950 г.». Там было указано: «“Теория потенциальной помехоустойчивости” — монография 12 п. л., рукопись готовится к печати. Связьиздат». Зная Владимира Александровича, трудно себе представить, чтобы он на 6 лет «затянул» выполнение намеченного им дела. Возможно, тогда эта работа также не была принята в печать.

ДЕКАН-РЕФОРМАТОР

В 1947 году Владимир Александрович, оставаясь заведующим кафедрой ОРТ, был назначен еще и деканом РТФ (деканы в то время назначались директором института). Руководил факультетом он с января 1947 г. до ноября 1953 г., вплоть до своего перехода в Академию наук СССР.

Из трудовой книжки:

«1947. I. I. Назначен деканом радиотехнического факультета по совместительству с заведованием кафедрой».

Профессор А.Л. Зиновьев, бывший ученик Владимира Александровича (с сентября 1948 года — помощник декана, а позже — декан) о декане Котельникове вспоминал следующее. Лучшего декана, чем был В.А. Котельников, даже по самым высоким критериям, представить себе трудно. Да такого, пожалуй, и не было. Авторитет его был высок не только в среде факультета. С большим уважением к нему относились деканы других факультетов — энергетических и электротехнических, которые, в большинстве своем, были старше его по возрасту. Руководство института ценило его очень высоко. К мнению его очень прислушивались.

Котельникова называли «деканом-реформатором». В бытность его деканом, на факультете было осуществлено много полезных преобразований. Он чутко прислушивался к мнениям оппонентов, убеждал их или соглашался с ними, но всегда одерживал верх в отстаивании принципиальных позиций. С его доводами вынуждены были соглашаться даже те, кому нововведения наносили особенно болезненный удар, поскольку учебный план освобождал от тех

¹ «Теория потенциальной помехоустойчивости» вошла в 1-й том Собрания трудов В.А. Котельникова, выпущенного к 100-летию автора. — М.: Физматлит, 2008.

дисциплин или разделов, которые перестали играть значимую роль в формировании радиоинженеров.

Декан Котельников занимался фундаментальными вопросами, среди которых, в первую очередь, было содержание учебного процесса, учебники, учебный план, лабораторный практикум. Все это должно было отвечать потребностям восстанавливаемого в нашей стране народного хозяйства, промышленности (в значительной степени оборонной), науки и многих других приложений радиотехники. Требовалось многое изменить и заменить. Существовавшая программа обучения была традиционно ориентирована на электротехническую специальность с некоторым радиотехническим уклоном, учитывавшим только задачи «связи», да к тому же «вчерашнего дня». Прежде всего, необходимо было создать новую учебную программу подготовки радиоинженеров, соответствующую современному уровню развития радиотехники и учитывающую ее перспективы.

Владимиру Александровичу было несвойственно поручать подготовку принципиально важных документов кому-либо. Переработку и составление основного документа — нового, можно сказать, революционного учебного плана, он взял на себя и, создав его, отстоял.

Затем Котельников сам активно включился в процесс практической перестройки. Он по-новому поставил базовый курс Основ радиотехники и несколько позже на его основе написал фундаментальный учебник. Слушать лекции Владимира Александровича приходили преподаватели многих кафедр. Лабораторный практикумом он модернизировал так, что у студентов при выполнении заданий появилось больше свободы для исследований и творчества. Кроме того, он привлекал студентов к научно-инженерной работе на кафедре. Впоследствии такая работа на кафедрах вошла в обязательный курс обучения, получив название учебных исследовательских работ (УИРов).

Примеры того, как Котельников брал на себя наиболее сложные и вполне конкретные задачи, многочисленны. Один из них — введение новой дисциплины — электродинамики. Когда встал вопрос, какая кафедра РТФ, кто конкретно возьмется за это новое и ответственное дело, декан, не прибегая к принуждению других, и здесь «взял игру на себя». Он был очень занят, и ему было невероятно трудно. Нужно было к тому же создавать на своей кафедре и новую лабораторию, подготовить преподавателей. Взялся и сделал. Его лекции по электродинамике посещали не только мы, РТФ-овцы, но и многие преподаватели других факультетов института.

По инициативе декана был сделан шаг к усилению конструкторской подготовки студентов. Были приглашены как совместители известные разработчики из промышленности. Но под чью опеку на факультете поставить это еще очень хрупкое начинание? Кто из действующих преподавателей возьмет на себя задачу стажироваться и осваивать новое? Видя, что это дело необходимого энтузиазма не вызывает, Владимир Александрович «поселил» новое подразделение у себя на кафедре. И лишь после того как оно окрепло, через несколько лет была создана отдельная кафедра.

Позже по инициативе Котельникова на факультете была создана новая специальность «Радиофизика и электроника».

«Взять игру на себя» в трудную минуту — это черта смелого и, конечно, очень компетентного человека. Но решительный человек, как правило, не пренебрегает мнением и советами окружающих, принимает их в расчет. Владимир Александрович часто советовался, поддерживал и использовал интересные

предложения. И не только в профессиональном плане, но и в социальном. Всякого рода должностные перемещения, зачисления вновь, он, как правило, предварительно обсуждал» [73].

В работе Спецсектора период с 1949 по 1952 год был самым напряженным — шла интенсивная работа по разработке, изготовлению и испытанию аппаратуры, В.А. Котельникову приходилось постоянно принимать участие в совещании Главных конструкторов и испытаниях в Подлипках и на полигоне в Капустинном Яре. В такой ситуации совмещать полноценную работу декана факультета и Главного конструктора было нереально даже для Владимира Александровича. В связи с этим в 1949 году он поставил вопрос перед факультетом и дирекцией о своей отставке с поста декана, но получил отказ. Тогда, как он любил говорить, «посоветовались» и нашли компромисс. Временно он уходил с поста декана, подобрав себе подходящую замену. Это — формально. Реально же — продолжал по мере возможности работать и курировать своего преемника.

Из трудовой книжки Котельникова:

«1949.XI.1. Освобожден от должности декана факультета.

1952.XI.1. Назначен на штатную должность декана РТФ и по совместительству заведующим каф. ОРТ».

По-видимому, даже в этот тяжелый период Котельников играл существенную роль в руководстве факультетом, поскольку в памяти его учеников, коллег и даже помощника декана сохранилось, что он оставался деканом непрерывно весь период с 1947 по конец 1953 год.

МАРФИНСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ИЛИ «КРУГ ТРЕТИЙ»

В книгах А.И. Солженицына «В круге первом» и К.Ф. Калачева «В круге третьем» [71] описываются события, происходившие в одно и то же время в одной и той же организации — Марфинской лаборатории. Оба автора были ее сотрудниками, но переживали и видели происходившее по-разному, каждый «в своем ракурсе».

Роман Солженицына, «заключенного» специалиста, не посвященного во многие проблемы, решавшиеся тогда в лаборатории, — это социально-психологическая драма, и его «Первый круг» — «Круг ада».

Книга же Калачева, «вольного» высококвалифицированного специалиста, — это очерк, в котором очень грамотно и со знанием всех тонкостей рассматриваемой проблемы описан ход работы над созданием аппаратуры секретной телефонии. Его «Третий круг» — это третий этап развития секретной телефонии.

Как пишет в своей книге К.Ф. Калачев, секретная телефония практически началась в нашей стране с начала 1930-х годов, когда молодой Владимир Александрович Котельников создал аппаратуру для засекречивания телефонных переговоров на линиях связи КВ-диапазона.

В развитии секретной телефонии до момента создания первого в стране института по этой тематике определено три периода, цикла, или круга: 1930–1940 гг., 1941–1947 гг. и 1948–1951 гг.

«Третий круг» — это период деятельности Марфинской лаборатории, поэтому книга и получила такое название.

В своем вступительном слове к книге «В круге третьем» Владимир Александрович пишет: «Обеспечение защиты телефонных разговоров от подслушивания необходимо в современном обществе как на правительственном, так и на более

низких уровнях. Когда было показано, что средства, использовавшиеся для этого во время войны, недостаточны, и перехваченные сигналы можно расшифровать, то возникла чрезвычайно важная, трудная и срочная задача разработать новую аппаратуру, которая не позволяла бы расшифровывать перехваченную информацию, по крайней мере, в течение очень долгого времени. Эта трудная задача была поставлена перед коллективом, который работал в данной области. Как она решалась, рассказано в этом очерке одним из участников работы.

На этом новом этапе к работе были привлечены и заключенные, в том числе и А. Солженицын, который описал ее в романе «В круге первом» со своей точки зрения.

Во время войны я также работал в этом коллективе, тогда заключенные не привлекались к этой работе, и поэтому взаимоотношения между людьми были проще. У меня сохранились самые лучшие воспоминания об окружающих меня талантливых, самоотверженно трудившихся работниках. Они с успехом справились и с новой трудной задачей, поставленной перед ними».

Основной «костяк» Марфинской лаборатории составляла бывшая лаборатория В.А. Котельникова, которая после возвращения из эвакуации в 1943 г. была передана в подчинение НКВД СССР. До войны и в первые месяцы после ее начала Калачев работал в лаборатории у Котельникова в ЦНИИСе. Когда немцы приблизились к Москве, было принято решение об эвакуации ряда предприятий, в том числе ЦНИИСа. Одновременно началось формирование народного ополчения для защиты Москвы. Калачев тогда решил, что в сложившейся ситуации защита Москвы «имеет большее значение, чем работа молодого специалиста в лаборатории, несмотря на ее важность», и ушел на фронт 15 октября 1941 года. Отозвали его из армии обратно в лабораторию в июне 1944 г., когда исход войны был предрешен. В это время лаборатория была уже в Москве и находилась в подчинении НКВД СССР. Сам Владимир Александрович к моменту создания в 1948 г. Марфинской лаборатории уже вернулся на работу в МЭИ (с 1 ноября 1944 г.) и одновременно консультировал свою бывшую лабораторию по основным проблемам секретной телефонии. В 1946 году за создание специальной засекречивающей аппаратуры он был второй раз награжден Сталинской премией 1-й степени.

В 1946 году в МВД СССР и МГБ СССР вдруг начался «переполох». Стали проводиться срочные совещания, устраиваться проверки... А причиной тому было следующее — 28 декабря 1945 г. группой А.П. Петерсона из бывшей лаборатории Котельникова был представлен отчет, в котором сообщалось, что «все аппараты мозаичного типа дешифруемы». Дело в том, что с 1943 года часть сотрудников бывшей лаборатории Котельникова занималась усовершенствованием созданной ими во время войны аппаратуры засекречивания телефонных переговоров, а другая часть, группа из пяти человек, под руководством А.П. Петерсона начала заниматься дешифрованием. До 1943–1944 гг. единственным методом оценки стойкости аппаратуры засекречивания был метод прослушивания линейной засекреченной передачи, при этом прослушивались двузначные числа, отдельные слова и фразы. Аппараты засекречивания с шифратором, обеспечивали необходимую стойкость против такого дешифрования.

Но время шло, наука и техника не стояли на месте. Появились новые приборы, в частности, — многослейфовый осциллограф, первый прообраз анализатора спектра речи, а позже и анализаторы спектра речи (1946 г. в США, 1948 г. в СССР). С помощью таких анализаторов стало возможно получить изображение

спектра речи «почти в 3-х координатах»: на двумерных изображениях, где по осям координат откладывались время и частота, степень почернения каждой точки изображения зависела от величины сигнала. Спектрограф позволял за время, определяемое сложностью преобразований, осуществляемых шифратором, восстановить исходную картину спектрограммы, т.е. дешифровать передачу.

Таким образом, проводя «поэлементный анализ» спектра телефонных переговоров, зашифрованных мозаичным способом, удалось их расшифровать, не разгадывая используемый при шифровании «ключ». Это задача сложная, но при помощи приборов такого типа стала решаемой [71].

Много позже Владимир Александрович вспоминал: «Кто-то из моих ребят, наверное, Петерсон, мне сказал, что им удалось расшифровать сообщения, переданные аппаратурой мозаичного типа». Светлые головы, которые создавали аппаратуру, сумели ее и дешифровать.

Это должно было когда-нибудь случиться, поскольку сам по себе каждый «фрагмент» спектра, зашифрованного мозаичным способом, остается незашифрованным. Поэтому-то для повышения стойкости от «несанкционированного взлома» системы необходимо сделать эти «фрагменты» как можно меньше, то есть по возможности уменьшить интервалы по частоте ΔF и по времени — ΔT . Однако такое уменьшение требует значительного усложнения преобразований, что приводит к снижению качества восстановленной на приеме речи. Поэтому оно возможно до некоторого предела, который определяется требованиями к качеству речи, а также технологией обработки сигнала. Для достижения же абсолютно стойкого шифрования необходимо использовать передачу телеграфного типа (цифровой способ передачи сигнала).

При обсуждении возникшей проблемы создания «абсолютно стойкого засекречивания телефонных переговоров» Котельниковым «было сформулировано утверждение о возможности создания очень стойкой аппаратуры телефонного засекречивания на базе вокодера и стойкого шифратора. Для этого компрессионный (с помощью вокодера)¹ спектр речи необходимо преобразовать в последовательность дискретных импульсов (по теореме отсчетов Котельникова) и осуществить засекречивание, используя модель телеграфного шифрования (в соответствии с «условием недешифруемости системы», сформулированным и строго доказанным Котельниковым)» [69].

В 1947 г. МВД и МГБ СССР было принято решение о создании Специальной лаборатории для разработки аппаратуры «абсолютно стойкого» засекречивания телефонных переговоров правительственной ВЧ-связи. Учитывая особую важность задач лаборатории, к руководству решили привлечь выдающегося ученого, видного специалиста в этой области. Котельников обоснованно считался основоположником секретной телефонии [11].

Однажды (в 1947 г.) В.А. Котельникова вызвал министр государственной безопасности СССР В.С. Абакумов. Разговор проходил в очень вежливом и уважительном тоне. Абакумов рассказал о создании Специальной лаборатории, и они с Котельниковым обсудили, какие проблемы предстоит решить и что для этого потребуется. После чего он предложил Владимиру Александровичу возглавить создаваемую лабораторию. Тот отказался. Министр был очень удивлен. По-видимому, он не привык получать отказ. Его «предложение», обычно,

¹ Курсивом даны пояснения Н.В. Котельниковой.

означало «приказ». Он поинтересовался причиной несогласия. Котельников спокойно объяснил, что хочет заниматься наукой. Абакумов попытался уговорить несговорчивого ученого, пообещав множество благ и привилегий. Но Владимир Александрович оставался непреклонным. «Ну, что ж, а жаль...» — заключил министр, и они распрощались.

Возвращаясь в МЭИ, Котельников обдумывал сложившуюся ситуацию и чем может обернуться это «Ну, что ж...» Кроме того, его мучил этический вопрос — получалось, что за спиной директора института он ведет какие-то переговоры с МГБ. Поскольку никаких предупреждений о «неразглашении» факта встречи с Абакумовым не было, то в институте он сразу пошел к директору В.А. Голубцовой и рассказал о визите в МГБ. Выслушав, она спросила, чего хочет сам Владимир Александрович. Ответ был коротким и однозначным: «Работать в МЭИ». «Тогда, Владимир Александрович, продолжайте спокойно работать», — сказала Валерия Алексеевна. (В книге Калачева этот эпизод описан не совсем точно.)

Хочется сказать немного о В.А. Голубцовой. Владимир Александрович очень тепло отзывался о Валерии Алексеевне. Голубцова вместе со своим мужем Г.М. Маленковым еще до войны закончила МЭИ, и в начале 1943 года была назначена директором института. Директором она была замечательным. Грамотная, умная, энергичная она очень успешно решала проблемы, возникавшие при восстановлении, а затем и дальнейшем развитии института, нередко используя положение своего мужа во благо МЭИ. Проследившая «путь» В.А. Котельникова в МЭИ, читая воспоминания и слушая рассказы бывших сотрудников Института, понимаешь, что она была исключительно порядочным и отзывчивым человеком, и для многих — «ангелом-хранителем», уберегавшим от бед и помогавшим в тяжелых ситуациях. За все это огромная благодарность и светлая память Валерии Алексеевне!

Итак, Постановлением СМ СССР от 21 января 1948 г. определено создание Марфинской лаборатории для разработки аппаратуры засекречивания телефонных переговоров **гарантированной стойкости**. Основные задачи, которые необходимо было решить для достижения поставленной цели, уже были сформулированы Котельниковым. Работа Марфинской лаборатории пошла, фактически, в русле предвоенных работ лаборатории Котельникова, которые были прерваны началом войны. Но на более высоком уровне, поскольку, во-первых, к этому времени ими уже был создан первый, хотя и не совершенный, вокодер; во-вторых, во время войны были созданы образцы стойкого шифратора, усовершенствованные в послевоенное время; в-третьих, Котельниковым были сформулированы и доказаны обе теоремы — «теорема отсчетов» и «теорема об одноразовых ключах» («теорема о математической недешифруемости системы»). Кроме того, появилась новая, более совершенная измерительная радиоаппаратура.

Однако при дальнейшем продвижении по этому пути к новой поставленной цели предстояло решить множество чрезвычайно сложных задач.

В.А. Котельникова постоянно привлекали к работе как консультанта и эксперта.

Аппаратура стойкого шифрования, разработанная в лаборатории Котельникова, положила начало развитию целого класса отечественных систем шифрования речи, которые для своего времени надежно защищали телефонные переговоры от утечки информации.

В созданных на их основе последующих разработках отечественных шифраторов удалось добиться довольно сложных преобразований при сохранении приемлемого качества речи. До начала 70-х годов не существовало эффективных алгоритмов дешифрования сообщений, зашифрованных с помощью наиболее сложных систем такого типа, и эти системы широко применялись на различных линиях и сетях связи в СССР. Их достоинствами являются относительно низкая стоимость и способность работать по каналам связи низкого качества, в том числе по коротковолновым. Однако использование систем такого типа непригодно для «абсолютно надежной» защиты линий связи.

Альтернативой такому шифрованию, которое условно называют *аналоговым*, является дискретное шифрование.

В начале 50-х годов был создан телефонный шифратор на основе прямого преобразования речевого сигнала в цифровую форму с помощью импульсно-кодовой модуляции, который обладал очень высоким качеством речи и осуществлял дискретное шифрование с гарантированной стойкостью. Однако он вырабатывал очень большой цифровой поток, который составлял 64 Кбит/с, поэтому его применение ограничивалось кабельными каналами, способными пропустить цифровой поток такого большого объема.

Для уменьшения потока передаваемой информации было необходимо, прежде чем производить преобразование речевого сигнала в цифровую форму, по возможности «сжать спектр передаваемой речи».

В лаборатории Котельникова для этих целей в 1941 году был сделан первый образец вокодера. Однако с началом войны работы по совершенствованию вокодера были почти полностью прекращены и возобновились в необходимом объеме лишь в 1948 г. Научные изыскания привели к созданию так называемых «полувокодеров», которые и нашли первое практическое применение в отечественной шифровальной технике, появившейся в 1950 г. и работавшей на скорости 4,5 Кбит/с.

Из статьи директора ФГУП «НИИ Автоматики» (Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-исследовательский институт автоматики) д.т.н., профессора С.А. Букашкина:

«В 1950 г. по постановлению Совета Министров СССР В.А. Котельников привлекается к участию в работе Государственной технической комиссии по приемке первой разработанной в стране аппаратуры гарантированного телефонного засекречивания на базе вокодера и стойкого шифратора, в которой технически реализовано его принципиальное предложение о создании аппаратуры на базе вокодера. Комиссия дала весьма высокую оценку предъявленной на испытания аппаратуры, определила возможности ее использования для нужд правительственной связи, высказав при этом пожелания по улучшению качества речи за счет повышения естественности ее звучания.

В начале 1952 г. Владимир Александрович как крупнейший специалист в области секретной телефонии участвует в работе второй Государственной технической комиссии, осуществлявшей выбор из нескольких вариантов аппаратов гарантированной стойкости одного для серийного производства. Это была авторитетнейшая комиссия, членами которой являлись министры СССР.

Комиссия рекомендовала для серийного производства на наиболее ответственных направлениях связи, в том числе и зарубежных, аппаратуру М803-5, а для внутренних широкого применения — аппаратуру М503».

С задачами, поставленными перед Марфинской лабораторией, ее талантливые и самоотверженные сотрудники успешно справились.

В 1952 г. на основе Марфинской лаборатории был создан НИИ-2.

«После создания нашего НИИ-2 (в настоящее время НИИ Автоматики), В.А. Котельников начал активное сотрудничество с институтом. Он выступает с докладами по принципиальным вопросам теории связи, консультирует по наиболее трудным для института проблемам. В течение многих лет Владимир Александрович привлекается к участию в работе ряда комиссий, рассматривающих отдельные текущие вопросы развития техники засекречивания.

Для сотрудников НИИ Автоматики В.А. Котельников является родоначальником, патриархом секретной телефонии. Он обладал удивительной способностью сочетать в себе черты мыслителя, способного на высочайшем техническом уровне решать сложнейшие научные проблемы, и практика, умеющего находить пути скорейшего воплощения достигнутых теоретических результатов в реальную технику» [73].

В настоящее время существует уже сложившаяся школа В.А. Котельникова в области разработки систем секретной связи, начало которой было положено еще в 1939 году. Тогда выпускники Московского института инженеров связи, отлично освоившие курс обучения и защитившие дипломы по тематике секретной телефонии, участвовали в работе лаборатории секретной телеграфии и телефонии, которой руководил В.А. Котельников. Впоследствии, во время войны, в Уфе они продолжали самоотверженно работать в лаборатории Котельникова над созданием сложной аппаратуры засекречивания телефонных линий связи. В послевоенное время семь человек, прошедших школу Котельникова, успешно трудились в Марфинской лаборатории, а А.П. Петерсон, Ю.Я. Волошенко и К.Ф. Калачев продолжали работать в институте, созданном на ее базе, отдав более 50 лет своей жизни секретной телефонии и засекречиванию других видов информации.

В начале 90-х годов В.А. Котельников стал одним из учредителей Академии криптографии Российской Федерации и в этом качестве провел большую работу по организации Академии. Он принимал активное участие в работе временных творческих коллективов Академии, ее советов и комиссий, экспертизе научного уровня криптографических исследований» [73].

ОТ «СПЕЦСЕКТОРА» К ОКБ МЭИ

В 1947 году началась захватывающая работа в рамках Ракетно-космической программы страны, в которую активно включился и МЭИ. В чрезвычайно короткий срок по постановлению Правительства от 25 апреля 1947 г., подписанному Сталиным, был создан секретный «Сектор специальных работ для выполнения НИР в интересах реактивного вооружения» (Спецсектор). Возглавил это подразделение В.А. Котельников. (Этот день ОКБ МЭИ считает датой своего рождения.) Основу Спецсектора составил коллектив талантливых ученых и инженеров кафедры ОРТ, которой руководил Владимир Александрович, существенно расширенный специалистами других кафедр РТФ и кафедры автоматики и телемеханики электрофизического факультета.

Сотрудники «Сектора» разрабатывали и изготавливали уникальную радиоаппаратуру для оборонных и космических целей. Добившись независимости от промышленных министерств при изготовлении разрабатываемых систем, они создали при МЭИ свои опытные мастерские — впоследствии Опытный завод

МЭИ с законченным производственным циклом. Им удавалось выдерживать конкуренцию с мощными промышленными предприятиями.

В очень короткий срок Спецсектор стал одной из ведущих организаций ракетно-космической отрасли и впоследствии получил название Особое конструкторское бюро МЭИ (ОКБ МЭИ).

ВАК: «Как все это начиналось, очень хорошо описано в книгах Б.Е. Чертока «Ракеты и люди». Есть такой Борис Евсеевич Черток — очень яркая и талантливая личность, и замечательный человек. Он был первым заместителем С.П. Королева и занимался приборами ракет — всякими датчиками, реле, системой управления, внутренней проводкой, рулевыми машинами, ну, всякой такой вот техникой. Он окончил МЭИ. А когда учился, то одновременно работал в авиации, где тоже оснащал самолеты и участвовал в подготовке полетов через Северный полюс. После войны его послали в Германию “изучать ракетную технику”. Все это замечательно описано в четырех томах его книги “Ракеты и люди”».

Весной 1946 года в нашей стране началось создание ракетной техники и соответствующей отрасли промышленности. Начались и научные исследования, связанные с этой областью. Был создан головной институт по ракетной технике НИИ-88, теперь он называется «РКК Энергия».

Развитие ракетной техники было невозможно без развития ракетной радиоэлектроники, поэтому был образован специализированный научно-исследовательский институт (НИИ-885) для выполнения необходимых разработок радиотехнических и электронных средств. Кроме того, к этой работе был подключен ряд НИИ других отраслей. Одновременно началось строительство Центрального испытательного полигона в Капустинском Яре.

«Однако, как ни широк был развернутый фронт работ, в нем осталось значительное число недостаточно обеспеченных участков. И некоторые из этих участков решила прикрыть группа энтузиастов — преподавателей и ученых радиотехнического (РТФ) и электрофизического (ЭлФиз) факультетов Московского энергетического института.

Это решение, с одной стороны, было патриотическим порывом, осознанием жизненной важности развития ракетной техники и ракетной электроники для судьбы Родины.

С другой стороны, передовые работники радиоэлектронных высших учебных заведений понимали, что проведение в стенах институтов подобных работ послужит большим стимулом для подъема качества подготовки специалистов, о чем наглядно свидетельствовал опыт Массачусетского технологического института США, явившегося в годы Второй мировой войны мощной научной и практической базой развития радиолокации в США.

Инициатива была поддержана руководством МЭИ и начала воплощаться в жизнь, принимая необходимые организационные формы.

Первым, наиболее активным инициатором и первым руководителем работ, предпринятых в МЭИ в интересах ракетной техники, был заведующий кафедрой основ радиотехники (ОРТ) МЭИ молодой в то время профессор Владимир Александрович Котельников. Несмотря на относительно небольшой возраст, а было ему в 1946 году 38 лет, он уже имел за плечами большой опыт руководства ответственными работами в области дальней связи, за успешное выполнение которых в годы войны он был удостоен Сталинской премии. Этот воистину мировой ученый проявил себя выдающимся организатором. Его исключительные

человеческие качества — коммуникабельность, чуткость, такт, высочайшая культура — помогли ему собрать вокруг себя значительную группу молодых и не очень молодых ученых, преподавателей и инженеров, поддержавших его инициативу, и смело взявшихся за ответственные работы в интересах ракетной техники в условиях МЭИ.

Среди этих людей были достаточно известные ученые и инженеры, совмещавшие много лет работу в МЭИ с деятельностью в промышленных НИИ и на заводах — изготовителях радиоэлектронной аппаратуры.

Вокруг этих людей сплотилось молодое поколение, вступившее в радиоэлектронику непосредственно перед войной и ушедшее на фронт, не успев еще завоевать признание. Придя с войны с победой, они принесли с собой большой опыт командиров, умение бороться и побеждать и страстное желание сказать свое слово.

В целом, однако, этих людей было не слишком много, и их число в момент начала работ составляло около 80 человек. Во главе этого коллектива стали В.А. Котельников и Г.А. Левин» [73].

В МЭИ к тому времени уже имелась достаточная материально-техническая база для начала предполагаемых работ.

Сначала начались неофициальные переговоры с представителями заказчиков, Главным артиллерийским управлением и НИИ-88. В ходе этих переговоров были определены два направления работ:

первое направление — разработка радиотелеметрии для ракет дальнего действия (имелся в виду проект ракеты Р-2 с дальностью 600 км),

второе направление — радиотехнический комплекс средств наведения и радиоуправления зенитными самонаводящимися ракетами (ЗУР).

По обоим направлениям были предварительно обсуждены контуры возможных заданий и достигнута договоренность, что первое направление возглавит В.А. Котельников, а второе — Г.А. Левин. Оба руководителя начали формировать группы возможных исполнителей работ на кафедрах МЭИ.

Далее в дело вступило руководство МЭИ. Началось официальное оформление сотрудничества с заказчиками. От заказчиков пошли письма в вышестоящие инстанции с просьбой рассмотреть возможность подключения МЭИ к проведению НИР по предложениям Министерства вооружения СССР. Оттуда пошли письма с предложением в МЭИ и Министерство высшего образования (26 сентября 1946 г.), и соответственно МЭИ ответил согласием (16 октября 1946 г.).

Были открыты две комплексные темы: «Индикатор» — по направлению В.А. Котельникова и «Регулятор» — по направлению Г.А. Левина и разработаны проекты договоров с заказчиком, а временно, до их оформления, было открыто финансирование этих работ по государственному бюджету.

Были подготовлены и направлены в Правительство СССР через Министерство высшего образования предложения по проекту Постановления Правительства об организации в МЭИ Сектора специальных работ [73].

ВАК: «В марте 1947 года после одного из обсуждений наших дел в кабинете у Голубцовой она вдруг меня спрашивает: “Владимир Александрович, а почему Вы не член партии?” Я удивился и сказал, что как-то об этом не думал. “У Вас есть какие-нибудь соображения, или причины, препятствующие этому?” Я задумался — вроде таковых не было. Окружающие меня люди — члены партии, народ все порядочный, деловой... “Тогда, — говорит она, — пишите заявление о вступлении, я дам Вам рекомендацию. Без этого Вы не сможете нормально

работать в этой области”. Так в марте 1947 года я был принят в кандидаты, а в июне 1948 года — в члены ВКП(б)».

В начале апреля 1947 года в НИИ-88 состоялось встреча руководства института с С.И. Вавиловым, президентом АН СССР, и не удивительно, что там оказалась и В.А. Голубцова, директор МЭИ. На совещании обсуждался вопрос — чем наука может помочь развитию ракетной отрасли. Поскольку Голубцова была знакома с присутствовавшим там Чертоком еще со времени его учебы в МЭИ, то она предложила ему приехать в институт, рассказать о проблемах, которые имеются у ракетчиков, и на месте конкретно обсудить, что МЭИ может для них сделать.

ВАК: «Вскоре после этого у нас появился Б.Е. Черток и рассказал о проблемах, которые у них возникают при пусках ракет. Оказалось, что у них проблема со слежением за ракетой во время пусков. Они пытались приспособить наземные локаторы, которые до этого использовались для слежения за самолетами, но из этого у них ничего хорошего не получалось.

До этого мы планировали делать только телеметрические системы, усовершенствовав разработанные нами ранее для самолетов — РТМ-2. Увеличить число каналов, скорости опроса, дальности действия, точность и так далее. Ну, а тут пришлось думать, как проводить еще и траекторные измерения. Им помимо телеметрической, оказалась необходима еще и аппаратура для контроля траектории — измерения дальности и угловых координат ракеты на всей траектории полета в пределах прямой видимости.

Поэтому мы решили сделать систему комплексных измерений — и телеметрических, и траекторных. Просто один из запланированных радиоканалов будущей системы выделить под траекторные измерения.

Вообще телеметрия очень важна в авиации, в ракетной и в космической технике. Потому что если произошел какой-нибудь сбой или что-то сломалось, например, в летящей ракете, ведь невозможно ее, как автомобиль, остановить, открыть капот и посмотреть, в чем там дело. Если у нее что-то ломается, то она летит не туда, куда следует, падает и разлетается на куски. Поэтому делают всякие датчики, которые измеряют различные параметры, например, давление, силу тока, температуру и всякие другие показатели. Ставят их в разные места самолета, ракеты или космического аппарата, чтобы определить, где и какие начались неполадки, и телеметристы, оставаясь на земле, “считывают” показатели датчиков. И если самолет или ракета выходят из строя и падают, то, по крайней мере, есть какая-то информация о том, почему это могло произойти.

А второе — это надо контролировать траекторию ракеты — летит ли она по намеченной траектории, попала ли в цель, а если нет, то куда упала, где надо искать головку. И, кроме того, по ходу полета, если что-то случается, надо знать, когда по времени это случается и на каком участке траектории. Потом, сопоставляя поведение ракеты на этом участке траектории с данными телеметристов, можно проанализировать, в чем причина аварийной ситуации».

Много позже Б.Е. Черток вспоминал, что результаты этого совещания через короткое время превзошли самые оптимистические ожидания. Буквально через десять дней после встречи в МЭИ вышло постановление Правительства о создании Сектора специальных работ в МЭИ, который возглавил 39-летний профессор Владимир Котельников [20].

Идея совмещения телеметрии и траекторных измерений была одобрена, и тема «Индикатор», открытая под руководством В.А. Котельникова, предусматривала

разработку системы телеизмерения и измерения параметров движения ракеты дальнего действия Р-2, которая разрабатывалась в НИИ-88 под руководством С.П. Королева.

К моменту подписания В.А. Котельниковым и Б.Е. Чертоком тактико-технического задания (ТТЗ), потом утвержденного С.П. Королевым (в декабре 1947 г.), работа по системе была уже полностью развернута и создан ряд кафедральных групп.

ВАК: «Как только был создан Спецсектор, сразу началась наша работа для ракетчиков. В МЭИ еще до этого были мастерские, в которых мы и делали разработанную нами телеметрическую аппаратуру для самолетов. А как только начались работ по ракетной программе, часть мастерских была выделена только под эти дела. Потом производство было значительно расширено.

Через какое-то время у нас появился “военпред” и стал учить, как правильно оформлять всю документацию. Он был очень толковым и приятным человеком и научил нас многому по этой части.

С самого начала и на протяжении всей последующей работы Военно-промышленный комплекс (ВПК) поддерживал Спецсектор МЭИ, поскольку это была некоторая альтернатива почтовым ящикам и промышленности. По сравнению с промышленностью Спецсектор был более маневренным. Минимальный бюрократический аппарат и одновременно наличие научной базы и производства позволяли быстро принимать решения, осуществлять разработку и изготовление приборов.

Зачастую Спецсектор брался и за те задачи, с которыми не справлялась или от которых отказывалась промышленность.

Приборы разрабатывались, испытывались и изготавливались небольшими партиями. Они отличались более высокими характеристиками и надежностью, поэтому ВПК постоянно сотрудничал со Спецсектором (впоследствии ОКБ)».

Разработке телеметрического канала огромное внимание уделял лично В.А. Котельников. На его кафедре проводилось рассмотрение различных вариантов структуры телеметрического канала, принципов распределения каналов, методов модуляции. В системе «Индикатор» для передачи данных по радиоканалу использовалась по предложению В.А. Котельникова время-импульсная модуляция, обеспечивающая высокую помехоустойчивость. Теоретическое обоснование высокой помехоустойчивости метода время-импульсной модуляции (ВИМ) было дано в докторской диссертации В.А. Котельникова, в которой была развита теория потенциальной помехоустойчивости, ставшая основой дальнейшего развития отечественной и мировой радиотехники.

Работа над эскизным проектом была развернута с невиданными и непостижимыми для теперешнего времени темпами, особенно если учесть, что ведущие исполнители и руководители работ совмещали их с достаточно напряженной педагогической деятельностью. Конечно, здесь сказались тенденции и привычки, выработанные предвоенными пятилетками и напряженным трудом во время войны, как на фронте, так и в тылу. Понятий длительности рабочего дня и выходных дней практически не существовало. И через полгода после выдачи технического задания был выпущен и защищен эскизный проект системы. Защита состоялась 18 июня 1948 года.

Представленная на защите система в части телеметрии впитала в себя практически все передовые идеи в этой области и имела оригинальные основные

технические решения, в том числе передачу телеметрии и дистанциометрии по одному каналу, метод фотозаписи, конструкцию кольцевой антенны с бегущей волной и ряд других решений.

Она имела множество преимуществ перед существовавшими на тот момент и новыми, появившимися к моменту первых пусков, системами телеметрии. Однако «оплачены они были дорогой ценой». Бортовое телеметрическое устройство вместе с передатчиком содержало большое число радиоламп. В связи с этим возникали проблемы с энергопотреблением, тепловым режимом и особенно с надежностью. С таким энергопотреблением и тепловым режимом заказчик еще согласился, но надежность была целиком в руках производителей радиоламп. А доверие к надежности радиоламп в те годы было очень низким. Надежда была на новые, конструктивно улучшенные вибропрочные лампы, которые готовились к серийному выпуску на отечественных заводах.

Что касается траекторной части системы «Индикатор», то радиосистем измерения траектории с активным ответом в это время в мире просто не было, в том числе и у США, несмотря на всю их радиолокационную мощь. Были у американцев в большом числе ответчики сигналам радиолокаторов, так называемые радиолокационные маяки (radar beacons), но почему-то для измерения дальности они не использовались, а служили для опознавания (системы «свой-чужой» и так далее). Что касается контроля движения ракет на активном участке полета, то и у немцев, и у американцев, и у нас эту задачу решали оптические средства. У нас для этого использовались кинотеодолиты, сначала немецкие, потом отечественные, скопированные с немецких, а потом оригинальные и весьма совершенные отечественные.

В то время многие, даже ведущие ракетчики считали, что траекторные измерения не нужны. Но С.П. Королев эти работы поддерживал. Он понимал, что с увеличением дальности полета роль траекторных измерений будет возрастать. А при космических полетах, о которых уже тогда мечтал Сергей Павлович, без траекторных измерений обойтись вообще было бы невозможно. Начиная уже с первых отечественных ракет (Р-2), система «Индикатор-Д», траекторный канал системы «Индикатор», доказала свою пользу, облегчив анализ аномальных ситуаций, поиск головных частей после их падения и послужила основой для создания системы радиотехнического контроля точности стрельбы (РКТ).

Базой для наземной станции системы «Индикатор» стала радиолокационная станция орудийной наводки СОН-4 (Луч). Для использования в системе «Индикатор» станция подверглась серьезной доработке, поскольку противосамолетный радиолокатор не был приспособлен для такой дальности, скорости и ускорений, которые имели ракеты.

Через некоторое время после защиты эскизного проекта, проанализировав складывающуюся ситуацию, было решено: к летным испытаниям первых ракет Р2 — экспериментальных «2РЭ», запланированных на вторую половину 1949 года, готовить только траекторную часть системы «Индикатор», отложив на время телеметрическую. Потребности 2РЭ в телеметрии можно было обеспечить уже вошедшей в строй более простой системой СТК-1.

В октябре 1948 года было подписано ТТЗ на систему под названием «КТ-87», представлявшую собой траекторную часть системы «Индикатор». А затем, уже с учетом выявленных на летных испытаниях осенью 1949 года недостатков КТ-87, была изготовлена система «Индикатор-Д», которую использовали на первых отечественных ракет Р-2 в 1950 году.

С начала и вплоть до осени 1949 года продолжалась интенсивная работа по подготовке к испытаниям системы КТ-87 на ракетах 2РЭ. Проводились испытания, готовились к военной приемке системы.

Испытания различных узлов системы проводились на участке Производственно-экспериментальных мастерских МЭИ и под Москвой, в Подлипках в НИИ-88 — цеховые испытания, на полигоне и на самолете. В Подлипках имелся небольшой аэродром.

Многое делалось впервые, условия, в которых должна была работать аппаратура, были экстремальные, поэтому, конечно, не все шло гладко, и путь к успеху лежал через неудачи. Но С.П. Королев видел большую перспективу развития работ, проводимых коллективом Спецсектора, и не мог допустить их провала. По мере своих возможностей он поддерживал их. Сергей Павлович явно благоволил к молодому коллективу Сектора, видел со стороны всех его работников самоотверженность и добросовестное отношение к делу. Кроме того, Сергей Павлович относился с огромной теплотой и уважением к В.А. Котельникову. К тому времени Владимир Александрович был уже доктором технических наук и профессором, и Сергей Павлович обращался к нему неизменно только так: «Товарищ профессор».

Котельников, как главный конструктор Спецсектора МЭИ, входил в межведомственный «Совет главных конструкторов», который возглавлял С.П. Королев.

Присутствие всех «Главных» было непременным условием каждого испытания «систем» и уж, тем более, всех пусков, — «чтобы было у кого спрашивать в случае каких-либо неполадок». Однажды, как вспоминал Владимир Александрович, с ним произошел курьезный случай. Как-то вызвали его на одно из первых испытаний. Никаких дополнительных уточнений и разъяснений по поводу места проведения не было. Он уже бывал на испытаниях в Подлипках и, рассчитав время, спокойно поехал туда. Оказалось, что все будет происходить на другой «площадке». Попытались они с водителем разыскать ее сами, ведь не спросишь — объект секретный. Так они и блуждали вокруг, пока, наконец, вездесущие мальчишки их не выручили: «Дяденька, а что вы ищите? Вам нужно место, где ракеты пускают? Так это в-о-о-н там!» — и показали, куда нужно ехать. Котельников опоздал на 15 минут. Сергей Павлович, исключительно уважавший Котельникова, очень мягко, к изумлению окружающих, привыкших к суровым разносам Королева, сделал замечание: «Владимир Александрович, у нас не опаздывают».

Летное испытание первой отечественной ракеты началось в 1948 году, в Капустином Яре, на Государственном центральном полигоне.

Б.Е. Черток вспоминал: «С нами, ракетчиками, Котельников делил трудности первых лет полигонной жизни. Его чувство юмора и неиссякаемый оптимизм зачастую сглаживали обострение отношений между Главными конструкторами в ситуациях, когда ракеты летели “за бугор”».

ВАК: «Когда еще только начиналась Программа, первый ракетодром был в Заволжье, в местечке Капустин Яр. Быт на ракетододромах был совсем не обустроен. А в первую зиму, в 48-м, жили просто в поезде. На железнодорожный путь пригнали пассажирский поезд, и все разместились по купе. Столовая была там же в поезде. Уже позже построили домики сначала для начальства, а позже и для сотрудников.

Потом мы облюбовали себе местечко, где росло несколько тополей, очевидно, в этом месте близко к поверхности подходили грунтовые воды, поэтому было

повлажнее, чем вокруг, и развернули там наш локатор. Это было примерно в 5-ти километрах от стартовой площадки. Позже поблизости построили землянку, в которой жили, а рядом еще сделали “кухню”. Второй локатор поставили еще на 3 или 4 км дальше от стартовой площадки, чем первый, по направлению траектории ракет.

Вот там мы и занимались своим “траекторным контролем”.

Ракеты были и самонаводящиеся, и радиоуправляемые, потом, правда, отказались от радиоуправления. Но мы-то не занимались управлением, этим занимались другие.

А наша задача была следующая: мы ставили приемоответчик на головную часть ракеты и локаторами (лоцировали с двух точек) писали траекторию, по которой она летит, до того момента, как ракета доходила до горизонта, а дальше траектория экстраполировалась.

Это было важно для двух вещей.

Первое — “по видимой” части траектории мы смотрели, правильно ли она летит или на каком-то участке начались сбои — какое-то “рысканье” или вообще она сбилась с курса. Телеметристы в это время записывали телеметрию, показания с датчиков основных параметров системы. (Это были другие люди. Приборы для телеметрии мы тоже делали, но тогда наша система еще не была готова, поэтому наша задача была “восстанавливать траекторию”). Если мы замечали, что с ракетой что-нибудь случилось, то сообщали об этом телеметристам и указывали, в какой момент это произошло. А они сопоставляли со своими данными, определяя, какие в тот момент были отклонения в показаниях телеметрических приборов.

А второе — экстраполируя траекторию, мы указывали, с какой точностью она должна попасть в цель, а если сбилась с траектории, то в каком месте надо искать головку. Ведь понимаете, если она шла по программе, то очень хорошо, а если она где-то сбилась, так в степи найти ее довольно трудно. Дальность у самых первых ракет была около трехсот километров, а у следующей модели — 600, и там, где они падали, никакой специальной службы для слежения за ними и для их поиска не было. Ракета состояла из двух частей — корпуса и головной части, “головки”. Значит, ракета летела, потом головная часть отделялась от корпуса, корпус где-то падал в одном месте, раньше, поскольку сопротивление у него больше, а головка летела дальше... И найти ее было очень важно. Во-первых, надо было посмотреть, попала она туда, куда целились или нет, а во-вторых — что с ней произошло, потому что первое время головка часто разрушалась. Там, значит, было так — твердая головка, на ней защитная обмазка, потому что от трения об воздух она раскалялась. И если на ней были выступающие стальные части, которые выходили за обмазку, то они оплавлялись, и их прямо “слизывало” воздушным потоком. Было видно, как их сдувало ветром, и оставались только полоски расплавленного металла. А сзади для устойчивости у нее была “юбка” — стабилизатор, для того, чтобы она ориентировалась, не кувыркалась. Так вот эта юбка, которая теоретически не должна была отлетать, отлетала. Ракетчики разыскивали обломки и старались понять, почему же это происходит.

Потом, когда были уже ракеты большей дальности, перебрались в Тюратан. Там был построен ракетодом. Просто, очевидно, на большее расстояние стрелять с этих мест было уже нельзя.

Сотрудники Спецсектора, которые работали на локаторах, жили в землянках, вырытых прямо в степи недалеко от места проведения испытаний. От основной

дороги в сторону по проселку около 1–2 км. Руководство размещали в “более комфортабельном” помещении — в каком-то домике, расположенном у железнодорожной станции Капустин Яр, куда подходил поезд к “объекту”, и в вагонах стоящего в тупике поезда. На полигон их привозили на машинах. По возможности я предпочитал ночевать в землянке. С начальником “объекта” мы были хорошо знакомы, и он ко мне очень хорошо относился. Он часто старался уговорить меня поехать ночевать в “начальственных апартаментах”, там для меня было выделено место. Я отшучивался, говорил, что оттуда слишком далеко ездить до работы, уж лучше я буду тут, со своими.

Пуски бывали в разное время года — и летом, в жару, и в холодное время года.

Летом стояла страшная жарища, а воздух такой сухой, что, по-видимому, там было мало бактерий. Сотрудники закупали для еды мясо — тушу барана, разделывали и вывешивали на солнце. Мясо не портилось, а просто обвяливалось, обдуваемое ветерком на жгучем солнце. По мере необходимости от него просто отрезали, сколько нужно, и готовили. Во всяком случае, до того момента, когда его все съедали, испортиться оно не успевало. А еще было много рыбы в лужах. Весной, во время разлива на Ахтубе, водой заливало большущее пространство. Потом вода спадала, а часть оставалась в многочисленных озерцах, и рыба оказывалась поймана как в ловушку — деваться ей было некуда. Рыбы было так много, что на нее просто с ружьем охотились.

А зимой иногда выпадал снег, правда, редко и мало. На свежем снегу очень хорошо были видны следы зверья, которое обитало вокруг. Иногда выбираешься рано утром из землянки, а вокруг — белым бело! Только заячьи следы четко отпечатаны на чистом нетронутым снегу! Они были повсюду, даже на крыше землянки — все истоптано. Я изучил “обстановку” и выяснил, что в большем радиусе от землянки, метров за 15–20, появляются лисьи следы. Лиса хитрее, осторожнее. Возможно, заяц пользовался ее осторожностью и нагло “прятался” около землянки, прямо у нас под носом. А еще дальше, кругами, — следы волка». Так у Владимира Александровича появились «неопровержимые доказательства» того, что заяц самый храбрый зверь! И он привез из командировки своим детям историю «Про храброго зайца».

Из воспоминаний сотрудников Спецсектора. Первые летные испытания системы КТ-87 на ракетах 2РЭ происходили на полигоне Капустин Яр осенью 1949 г.

С середины сентября и до середины октября шла очень напряженная подготовка ракеты 2РЭ для пуска. Работы с ракетами 2РЭ проводились на двух «площадках» — 2-й (технической) и 4-й (стартовой).

Часть сотрудников Спецсектора устанавливали приемоответчик на головку ракеты, проводились испытания. Другие занимались наземными радиолокационными станциями.

В.А. Котельников был вездесущим. Он участвовал лично и в работах по наладке антенн, и в испытаниях ответчиков, и в работах по подготовке наземных станций, и в решении большого числа организационно-хозяйственных проблем... Работа шла очень тяжело, были сбои, неполадки, но, наконец, в середине октября первая ракета 2РЭ была подготовлена.

Пуск первой ракеты! И... полная растерянность, уныние и огорчения. На первых двух ракетах аппаратура выходила из строя.

Правильное объяснение происшедшего дал на другой день после пуска второй ракеты В.А. Котельников. Он расчетным путем определил причину

выхода из строя аппаратуры. Это оказалась ошибка разработчика, которую тот признал мгновенно. И тут же предложил выход. С.П. Королев, несмотря на весь свой гнев, излитый в свойственной ему форме, дал команду немедленно снять с оставшихся головок антенны, которые выходили из строя, и отдать их на доделку. В течение двух суток, непрерывно без сна и отдыха, вся антенная группа занималась реконструкцией антенн. Конечно, это была кустарщина, но смелая и уместная.

Если бы не находчивость, проявленная сотрудниками Спецсектора, система «Индикатор» могла быть похоронена «по первому разряду», несмотря на все положительное отношение к ней С.П. Королева.

После летных испытаний всегда подводились итоги проделанной работы. Когда дело дошло до Спецсектора, В.А. Котельников выступил с одной стороны с очень самокритичным сообщением, а с другой — с очень четким планом дальнейших работ, содержащим конкретные предложения по устранению всех недостатков КТ-87, выявленных при испытаниях на 2РЭ. Практически все предложения В.А. Котельникова были поддержаны Б.Е. Чертоком. Было дано добро на продолжение работ по плану В.А. Котельникова.

Работа с системой КТ-87 на ракетах 2РЭ явилась настоящей школой для коллектива разработчиков, в большинстве состоявшем из молодых инженеров, ассистентов и аспирантов. Резко возросла ответственность, сознание важности порученного дела. Разработчики высоко оценили доверие, оказанное им руководством и, в первую очередь, С.П. Королевым, и стремились оправдать это доверие. Резко возрос и без того достаточно высокий авторитет В.А. Котельникова, которого люди увидели в трудные моменты и оценили его мужество, спокойствие и умение справляться со сложными ситуациями.

Вообще, эти испытания были испытаниями не только техники, но и людей, показали, «кто есть кто», и это помогло правильно организовать разработку системы «Индикатор-Д» в фантастически короткие сроки.

На испытания ракет Р2 в конце сентября 1950 года выехала большая экспедиция Спецсектора во главе с В.А. Котельниковым (испытания завершились к новому, 1951 году). Сотрудникам Спецсектора предстояли испытания системы «Индикатор-Д».

Обе наземные радиолокационные станции были развернуты в 5 км и 8–9 км от старта. Аварий на борту ракет не было. Но на станциях несколько раз складывались аварийные ситуации, однако их последствия быстро ликвидировались, часто самоотверженной работой экипажа.

В.А. Котельников лично участвовал в работе экипажей почти на всех пусках в роли оператора дальности или углов, и при этом отлично справлялся с достаточно сложной работой операторов. Но еще важнее была его роль в аварийных ситуациях. Он умел быстро погасить любую панику, никогда не «дергал» людей сам и не давал делать это другим начальникам, не брал командование на себя, а помогал делать спокойно свое дело тем, кто это должен был делать.

Успешная работа системы «Индикатор-Д» на пусках этой партии ракет Р2 коренным образом изменила отношение к коллективу Сектора со стороны военных и гражданских заказчиков, работников полигона и специалистов других предприятий, участвовавших в пусках. Скептическое, а иногда снисходительно-пренебрежительное отношение, с которым до этого нередко приходилось встречаться, сменилось уважительным, серьезным, деловым.

На этих испытаниях были отработаны методы определения точки падения головной части ракеты по результатам измеренной дальности и углов на

пассивном участке полета непосредственно после отделения головной части от ракеты, и, кроме того, экстренной экстраполяции, проводимой сразу после пуска. Их результаты стали мало отличаться от донесений поисковых групп, приходивших через много часов, а иногда, при неблагоприятных погодных условиях в районе падений головных частей, и через несколько суток.

«Ну что же, — сказал С.П. Королев, когда ему доложили об этих результатах, — это уже не просто измерительная система. Это система контроля точности стрельбы».

В результате испытательных работ 1950–1951 гг. было принято решение о подготовке системы «Индикатор-Д» к принятию на вооружение. Была доказана не только польза, но и необходимость системы для отработки таблиц стрельб и успешного проведения стрельб.

С легкой руки С.П. Королева системе было присвоено наименование «Радиотехнического контроля точности стрельбы (РКТ)».

Работы по телеметрической части системы «Индикатор», эскизный проект которой был защищен в 1948 году, шли не так интенсивно, как по траекторной части, поскольку на ракетах Р-2 задачи телеизмерения пока худо-бедно решал СТК-1. Общее руководство работой по телеметрическому каналу и решение комплексных вопросов системы по-прежнему были в компетенции В.А. Котельникова и А.А. Соколова. Разработчики и заказчики хорошо видели преимущества и перспективность этой телеметрической системы, получившей название «Индикатор-Т». Поэтому С.П. Королев и В.А. Котельников приняли решение провести испытания «Индикатор-Т» летом 1951 года на ракетах Р-2.

Пуски 1951 года Р2 с системой «Индикатор-Т» прошли без особых инцидентов. На основании результатов испытания там же на полигоне было разработано новое техническое задание на телеметрическую систему, которое явилось основой будущего ТЗ на систему «Трал» для межконтинентальной ракеты Р-7. При разработке этого ТЗ был учтен не только опыт, полученный при испытаниях системы «Индикатор-Т», но и весь опыт, накопленный по использованию системы СТК на ракетах Р2. Разработка новой системы телеметрии, получившей наименование «Трал», началась практически сразу после окончания испытаний системы «Индикатор-Т».

Экспедиции 1950–1951 годов очень способствовали сплочению коллектива Сектора. Сказались здесь совместная жизнь в землянках, полевые условия обитания, напряженная работа, самая разнообразная по характеру. Инженеры, научные сотрудники, техники и лаборанты независимо от должностей и званий одинаково несли все неизбежные тяготы работы в полевых условиях: тяжелый труд по развертыванию и свертыванию станций, установке антенн, погрузке и выгрузке бесконечного числа тяжелых ящиков с материалами и приборами, дежурства на полевой кухне и у бензоагрегатов и тому подобное.

Конечно, все были молоды, средний возраст где-то около 30 лет, а самому старшему — В.А. Котельникову — немногим более 40. Именно Владимир Александрович и создавал здоровую обстановку в коллективе своей исключительной тактичностью, спокойным и ровным поведением, естественным демократизмом, чуждым высокомерия и снобизма, свойственного многим начальникам и той, и нынешней эпохи. Он никогда не повышал голоса, никогда не применял «непарламентских» и, тем более, «ненормативных» выражений, но любое его замечание и указание исполнялось немедленно и беспрекословно. Для В.А. Котельникова было характерно внимательное и уважительное отношение к любому

собеседнику, будь он простой техник или Главный конструктор. И личный авторитет Владимира Александровича в коллективе был неоспорим и огромен. Принятое заглазное наименование «ВАК» произносилось здесь не с меньшим, а даже большим уважением, чем известное «СП». О его мгновенных решениях в ходе сложных ситуаций, о его личной работе оператора слежения за дальностью и углами складывались легенды, в которых сегодня уже трудно отделить истину от преувеличения, да и мало осталось свидетелей. Но дух В.А. Котельникова до сего дня живет в коллективе ОКБ МЭИ, хотя сам он более 50 лет проработал в Академии наук. Однако на самых высоких постах нашей науки В.А. Котельников сохранял связи с ОКБ МЭИ и оказывал большую помощь в его деятельности.

После работ 1950–1951 годов стало ясно, что коллектив Сектора твердо встал на ноги. Он достаточно успешно преодолел основные недостатки начального периода своей деятельности, накопил опыт работы и обрел уверенность в своих силах.

Основными задачами, которые были поставлены перед коллективом Спецсектора в 1951 году, были:

- обеспечение ракет Р2 системой РКТ с передачей ее на вооружение Советской армии вместе с ракетой,
- разработка новой перспективной системы радиотелеметрии «Трал».

Для принятия системы РКТ на вооружение по существовавшим тогда правилам должна была быть изготовлена и испытана установочная партия аппаратуры и по ней отработана техническая документация. Для этого предстояло изготовить 10 комплектов бортовой аппаратуры, 3 комплекта наземных радиолокационных станций и, кроме того, комплект контрольно-испытательной аппаратуры для проведения испытаний бортовой аппаратуры, установленный на машине.

На выполнение всей работы отводился срок менее года. К началу августа 1952 года система должна была быть представлена на стрельбы очередной партии ракет Р2.

Поскольку было очевидно, что производственно-экспериментальные мастерские МЭИ не справятся в намеченный срок с таким объемом производства, по ходатайству С.П. Королева и полковника А.Г. Мрыкина, заместителя начальника ГАУ, было выпущено Правительственное решение, обязывающее ряд оборонных заводов оказать помощь Спецсектору в производстве необходимой аппаратуры и должному оформлению документации. Заводами это, конечно, было принято без особого удовольствия, но выполнено достаточно оперативно.

Решение предстоящих задач требовало существенного усиления коллектива Сектора, его консолидации, поскольку значительно увеличивался объем работ, расширялся его фронт, появилась и новая специфика. Предстояла очень интенсивная работа в тесном взаимодействии с другими организациями.

В связи с этим Главный конструктор Спецсектора В.А. Котельников, при поддержке руководства МЭИ, провел коренную реорганизацию Спецсектора. Были объединены разрозненные кафедральные группы и конструкторское бюро ЭПМ в единый коллектив, подчиненный Главному конструктору. Усилен и расширен штат специалистов. Спецсектор получил отдельный расчетный счет, оформилась бухгалтерия, были расширены производственные площади за счет общеинститутских резервов, получены складские помещения. Был назначен официальный заместитель Главного конструктора. Выбор Котельникова пал на молодого, энергичного и грамотного специалиста — Алексея Федоровича Богомолова.

Большое значение имело то, что В.А. Котельников входил в Совет Главных конструкторов при С.П. Королеве. Это, согласно Положению о Главных конструкторах, утвержденному еще в 1947 году Правительством СССР, давало ему возможность прямых обращений в руководящие инстанции, что обеспечивало полную независимость от руководства МЭИ во всех технических вопросах и вопросах взаимодействия с другими организациями.

Таким образом Спецсектор сформировался в отдельное достаточно независимое структурное подразделение МЭИ.

Такая организация работ во многом обеспечила высокий темп работ и оперативное решение всех возникающих вопросов.

Экспедиция 1952 года, в ходе которой во время пусков ракет Р2 испытывалась опытная партия аппаратуры РКТ и радиолокационные станции «Истра», прошла успешно. На одном из последних пусков станцию посетил генерал-полковник М.И. Неделин, будущий маршал артиллерии и Главком ракетных войск. На его глазах за 15 минут после окончания сеанса связи с ракетой был проведен необходимый расчет и выдано отклонение реальной точки падения от расчетной. На другой день эти данные были подтверждены поисковой группой, и генерал выразил свою благодарность лично В.А. Котельникову и всему коллективу разработчиков.

Б.Е. Черток: «Система “Индикатор-Д” впервые позволяла точно воспроизвести траекторию полета ракеты по наблюдениям с наземных радиопунктов. Начиная с этой разработки в дальнейшем все ракеты на летных испытаниях оснащались радиосистемами МЭИ. С 1953 года начали серийный выпуск бортовой аппаратуры систем радиоконтроля траекторий полета ракет (РКТ).

А в 1951 году коллектив МЭИ вступил в конкурентную борьбу за создание телеметрических систем, и первая межконтинентальная ракета Р-7 была оснащена теперь уже легендарной системой “Трал”. Эта разработка не менее чем на 10 лет опередила уровень соответствующих мировых и отечественных разработок. В условиях чрезвычайно ограниченной и отстающей от американских систем элементной базы была создана эффективная система, использующая времяимпульсный код при оригинальных схемотехнических решениях, обеспечивавших высокую надежность. “Тралы” бортовые изготавливались крупными сериями. Система “Трал” была основным инструментом при отработке первой межконтинентальной ракеты Р-7, пилотируемых космических кораблей и летно-конструкторских испытаниях основных ракет нашего ракетно-ядерного щита. На территории Советского Союза были построены десятки наземных измерительных пунктов, связанных в единый командно-измерительный комплекс. Обязательной принадлежностью этих пунктов являлись телеметрические станции “Трал” и станции контроля орбит “Кама”, разработанные Спецсектором МЭИ и серийно освоенные радиопромышленностью» [20].

Идея создания системы совмещенных измерений телеметрии и контроля траектории, отложенная в 1949 году «на время», была реализована ОКБ МЭИ в конце 50-х, на новом техническом уровне разработкой системы «Рубин», и еще раз в конце 80-х, на еще более современном техническом уровне, разработкой системы «Орбита ТРТК».

Возглавлял В.А. Котельников Спецсектор до 1954 г., передав затем «бразды правления» в руки своего ученика, к тому времени уже официального заместителя, А.Ф. Богомолова. Спецсектор уже стал сильной организацией, имеющей высокий авторитет у военных и гражданских смежников по ракетной технике.

Направление деятельности его было определено, управление было в надежных руках. И Котельников пошел дальше, ему предстояло создавать Институт радиотехники и электроники АН СССР и решать новые научные проблемы. Но, даже уйдя из Сектора, а впоследствии, через много лет и из МЭИ, Владимир Александрович продолжал живо интересоваться работами Сектора и ОКБ МЭИ, содействовал советом и помогал в сложных ситуациях. ОКБ МЭИ активно сотрудничало и взаимодействовало с ИРЭ АН СССР, руководимым В.А. Котельниковым [73].

В 1983–1984 гг. обе организации, созданные Владимиром Александровичем, ИРЭ АН СССР и ОКБ МЭИ, успешно работали «рука об руку» в ходе всего процесса подготовки и проведения придуманного и руководимого им выдающегося проекта радиокартографирования поверхности Венеры. Эксперимент прошел успешно. Результаты были получены уникальные!

Б.Е. Черток: «Огромной исторической заслугой Владимира Александровича является то, что Сектор специальных работ превратился в школу. По существу, именно им, Котельниковым, была заложена основа и создано теперь уже широко известное ОКБ МЭИ — очень мощная, высококвалифицированная организация, работающая и создающая радиотехнические системы целенаправленно для ракет и космических аппаратов» [29].

Владимир Александрович с улыбкой вспоминал, что он при встрече с академиком Б.Е. Чертоком, каждый раз, шутя, напоминал ему: «Это Вы, Борис Евсеевич, травили меня в эту космонавтику!» И ему страшно нравилась реакция Бориса Евсеевича — было видно, что тот не может понять, упрекает он его за это или наоборот — доволен.

УЧЕБНИК «ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ»

«Основы радиотехники» В.А. Котельникова и А.М. Николаева — учебник, на котором выросло не одно поколение радиоспециалистов. Фактически это курс лекций, который читал Владимир Александрович в МЭИ в послевоенные и пятидесятые годы прошлого века. До сих пор об этом учебнике вспоминают с восхищением: «Этот учебник, несомненно, был событием в истории радиотехники»; «Курс В.А. Котельникова — это энциклопедия инженерных теоретических знаний по радиотехнике»... [73]. Первый том учебника Котельников и Николаев писали летом 1950 года во время очередного отпуска.

В то лето семья Владимира Александровича снимала дачу в поселке Удельная по Казанской железной дороге. Взял он с собой все необходимое для работы над учебником, в том числе и свою портативную пишущую машинку «Royal». Она была привезена Владимиром Александровичем еще в 1936 году из Америки, когда он был там в своей первой зарубежной командировке. В то время собственная машинка — это была редкость. Их даже требовалось регистрировать, чтобы можно было опознать, в случае, если какие-нибудь антисоветские документы будут напечатаны. А во время войны пишущие машинки, так же как и радиоприемники, сдавали «на хранение» в соответствующие организации. Дома оставлять запрещалось.

Александр Михайлович со своей семьей — женой Ириной и грудным сыном, поселился там же, неподалеку от Котельниковых, на одной из близлежащих улиц.

По утрам Александр Михайлович приходил к Владимиру Александровичу, они устраивались на открытой террасе или, если погода была ясная, вытаскивали

стол и стулья на лужайку перед домом и работали. Во второй половине дня работали иногда вместе, а иногда каждый сам по себе. Вечером Владимир Александрович опять допоздна писал или печатал на машинке, особенно если среди дня выкраивал время для каких-нибудь мероприятий с детьми, например, прогулок на велосипедах. Бывало, семьи ходили друг к другу в гости — смотреть малыша Николаевых или просто попить чай.

Когда шла работа над книгой, Анна Ивановна старалась детей не допускать «в рабочую зону», чтобы не мешали. Сам Владимир Александрович мог работать, практически, в любых условиях и детей никогда не прогонял, когда они играли где-нибудь поблизости. Только уж если они слишком «наседали», придумывал им какое-нибудь «отвлекающее» занятие, или мягко говорил: «Не мешайте, пожалуйста». Этого бывало достаточно.

Однажды работа над учебником шла как обычно. Сын где-то бегал с мальчишками. А дочка кружила неподалеку, периодически тихонечко приближаясь к столу и с любопытством рассматривая, что они делают. Изредка задавала вопросы. Тогда Владимир Александрович решил ее «привлечь к работе» — вручил карандаш и бумагу и дал задание:

- Нарисуй, пожалуйста, поле.
- Поле? — изумилась дочь.
- Электромагнитное, — пояснил Владимир Александрович.
- ???

Тут он сообразил — она еще не могла знать, что это такое. Задумавшись на миг, он сказал:

— Нарисуй картошку, только не очень красивую, слегка кривоватую. А в середине, — и он показал, — вот такие стрелочки и буквы.

Она принялась выполнять задание. Так под руководством Владимира Александровича был создан рисунок № 2 первого тома «Основ радиотехники». Впоследствии Владимир Александрович уверял, что в печать был сдан именно тот, оригинальный, рисунок, и, улыбаясь, добавлял: «Правда, стрелочки и буквы я немножечко подправил».

Отпуском Владимир Александрович остался доволен — прошел продуктивно.

Из воспоминаний Л.И. Филиппова: «На титульном листе обоих томов учебника стоит две фамилии: В.А. Котельников и А.М. Николаев. Автор настоящих строк был студентом и аспирантом в пору написания томов и наблюдал процедуру составления глав. Сам А.М. Николаев, в более поздние годы, излагал ее примерно так: с В.А. Котельниковым составлялось общее представление об очередной главе; я (А.М. Николаев) писал тексты дома и приносил В.А. Котельникову; он просматривал текст, затем вынимал из портфеля свое изложение главы и говорил: «Давайте лучше напишем так»... и так далее до завершения всей рукописи.

Конечно, роль соавтора, тем более опытного педагога и умного первого читателя, была существенна, но, конечно, по сути В.А. Котельников был единственным автором учебника, в чем он никогда не признавался» [73].

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ «РАДИОФИЗИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

В 1952 году наступила новая фаза работы Спецсектора, критический период миновал. Для успешного решения новых задач, вставших перед Сектором, Котельниковым была проведена его реорганизация, в результате которой у него появился заместитель. Работа шла очень интенсивно, но была уже хорошо

налажена, и у Владимира Александровича появилась возможность уделять больше времени факультету. Он снова был назначен деканом РТФ.

Опыт работы 1949–1952 гг. «в интересах реактивного вооружения» сформировал у Владимира Александровича убежденность в необходимости создания новой специальности «Радиофизика и электроника». И следующим шагом декана Котельникова было создание на РТФ новой специальности.

По воспоминаниям первого выпускника специальности «Радиофизика и электроника» В.Н. Кулешова, профессора, декана РТФ МЭИ

Бурное развитие радиотехники привело к «проникновению» ее в различные сферы жизни общества, во многие области науки и техники, в частности в авиацию и ракетную технику. В результате возникла потребность в радиоспециалистах с качественно новой подготовкой.

До этого времени на факультете была только одна специальность «Радиотехника».

По замыслу Котельникова студенты специальности «Радиофизика и электроника» должны были получить существенно более высокую физико-математическую подготовку, на базе которой предполагалось строить всю последующую подготовку как по общепрофессиональным, так и по специальным дисциплинам. Кроме того, с самых младших курсов они должны были приобрести навыки научно-исследовательской работы. И все это нужно было реализовать без ухудшения инженерной подготовки. Ведь в дипломе должно быть написано: квалификация «Радиоинженер», специальность «Радиофизика и электроника».

Возможности создания такой группы были. Prestиж инженера-исследователя или преподавателя технического вуза в то время был очень высок. МЭИ был одним из самых сильных технических вузов страны, конкурсы в который были чрезвычайно высокими, притом, что уровень школьной подготовки у абитуриентов в среднем был очень хорошим. Так что было вполне реально набрать студентов, способных освоить такую специальность. Профессиональный уровень профессоров и преподавателей МЭИ и, в частности РТФ, был очень высоким.

И Котельников приступил к созданию нового учебного плана для специальности «Радиофизика и радиоэлектроника».

Инициатива Котельникова была активно поддержана преподавателями РТФ (С.И. Евтяновым, Г.Т. Марковым, Е.П. Корчагиной и др.) и руководством института.

В результате в 1955 г. на радиотехническом факультете МЭИ была открыта новая специальность «Радиофизика и электроника».

Набор студентов в первые группы этой специальности был организован по конкурсу среди тех, кто лучше всех сдавал две первые сессии. Решение о зачислении принималось по результатам собеседования.

В конце июня 1955 года после окончания 1-го курса состоялось собрание студентов и преподавателей по итогам сессии. Все студенты были настроены послушать речи, похлопать и разбежаться. Но в конце собрания декан, заканчивая своего выступление, рассказал о новой специальности, которая с осени открывается на факультете. Затем зачитали список из 45–50 лучших студентов, отобранных по результатам последних двух сессий, которым предлагалось перейти на новую специальность (отбирались те, у кого в каждой сессии было

не больше одной четверки). Желающие должны были сразу же после собрания принять участие в конкурсе — пройти собеседование. Для всех это было совершенно неожиданно. Собрание началось в 11 часов, а уже в 12 часов началось собеседование, которое длилось до позднего вечера. Никто из студентов, конечно, подготовлен не был, поскольку заранее об этом мероприятии не предупреждалось. Собеседование же оказалось очень непростым. Комиссия была очень серьезная. Тех, кто согласился, пригласили в аудиторию, где их ожидали инициаторы создания специальности во главе с В.А. Котельниковым, — несколько ведущих преподавателей кафедры высшей математики и несколько ведущих преподавателей кафедры физики. Каждый студент должен был поговорить с математиком, с физиком и с радистом. Задавались разные вопросы, надо было решать задачи и по пройденному материалу, и на сообразительность, словом, надо было ориентироваться. Собеседование с каждым из претендентов длилось около часа.

Списки прошедших по конкурсу на новую специальность были вывешены в конце августа.

Отобраны были 23 человека. Группа «радиофизиков» сформировалась очень сильная. Больше половины ее составляли медалисты.

С 1-го сентября группа радиофизики и электроники начала учебу по новому учебному плану.

НОВАТОРСКИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Только спустя много лет учившимся на первом потоке этой специальности стало понятно, какую огромную подготовительную работу проделали ее создатели. Учебный план и учебные программы дисциплин качественно отличались от аналогов в специальности «Радиотехника», а ряд дисциплин просто не имел аналогов. Практически все дисциплины были поставлены заново. Программа по физике и математике была на таком же уровне и такого же объема, как на физфаке МГУ.

В группе радиофизиков, которые на первом курсе вместе с радиотехниками прошли основные курсы по общей физике и математике, со второго курса в программу были включены: теоретическая механика, электродинамика, атомная физика, квантовая механика, статистическая физика. Факультативно изучали теорию относительности... Курс электродинамики был значительно расширен и углублен по сравнению с тем, который читали радиотехникам. Наряду с общим физическим практикумом был поставлен специальный практикум, в котором фактически проводились научно-исследовательские работы по различным направлениям физики.

По высшей математике также было много дополнительных курсов: математический анализ, функциональный анализ, теория вероятности, вариационное исчисление...

В учебный план 2-го и 3-го курсов были включены учебно-исследовательские работы по математике, которыми руководили лучшие преподаватели кафедры высшей математики (профессора М.И. Вишик и А.Ф. Леонтьев, доценты Ю.И. Гросберг, Б.В. Шабат, Л.З. Румшицкий и другие). Каждому студенту была предложена задача, требовавшая освоения раздела, лежавшего за пределами изучаемого курса, например — матричные методы решений уравнений или теория марковских процессов и т.п. Раздел нужно было изучить самостоятельно и по результатам написать отчет. Таким образом, к концу третьего курса студенты уже имели

опыт самостоятельной работы с литературой. Поэтому эффективность учебно-исследовательских работ по тематике, связанной со специальностью, которые также были предусмотрены в учебном плане, была высокой.

Курс математики радиофизикам читали Б.В. Кутузов, М.И. Вишик и др. Курс физики читали В.А. Фабрикант, Л.М. Биберман, Н.М. Сушкин, А.М. Гуткин, Р.З. Сагдеев. Курс автоматики читал Я.З. Цыпкин.

Радиотехнические и радиофизические дисциплины читали В.А. Котельников, С.И. Евтянов, Е.П. Корчагина, Г.Т. Марков, И.Г. Мамонкин, В.Л. Лебедев, Л.С. Гуткин.

Даже из этого неполного перечня видно, что подбору преподавателей кураторы специальности уделяли много внимания и сил.

ЛЕКЦИИ И ЭКЗАМЕНЫ

В силу чрезвычайной занятости Владимира Александровича — к тому времени он уже работал в АН СССР и создавал новый институт — Институт радиотехники и электроники АН СССР (ИРЭ АН СССР), свой курс «Электродинамика» он передал профессору Г.Т. Маркову, оставив за собой «Теоретические основы радиотехники».

Для группы «Радиофизика и электроника» Котельников создал абсолютно новый курс «Теоретические основы радиотехники», значительно отличавшийся от того, который читался для радиотехников. В нем был более глубокий анализ физических явлений и использовался гораздо более сложный математический аппарат. Курс был рассчитан на 2 семестра, и его Котельников всегда читал сам.

Его манера чтения лекций описана в воспоминаниях многих людей. В группах радиофизиков его изложение было достаточно жестким и требовало концентрации внимания. Часты были приглашения студентов к доске для ответа на конкретно поставленные вопросы или решения задач.

Владимир Александрович сам читал этот курс в течение трех лет, на трех потоках: Рф-54, Рф-55, Рф-56. Экзамены во всех этих группах он принимал лично, один. Экзамен обычно длился в течение целого дня с перерывом на обед. Отвечавшего Владимир Александрович никогда не прерывал. Внимательно слушая, он четко улавливал малейшие отклонения от логически оптимально построенного ответа и именно по этой части задавал дополнительные вопросы. Часто, по ходу, проверял реакцию студентов на видоизменение постановки вопросов или задач.

ПРОФОРИЕНТАЦИОННАЯ РАБОТА

Владимир Александрович с большим уважением относился к студентам, что очень хорошо иллюстрирует следующий эпизод.

Весна 1959 года. Обучение первого потока (Рф-54) подходило к концу. Весенний семестр 5-го курса. Все думали о будущей работе. В один из дней, закончив чтение лекции, В.А. решил зайти в группу, чтобы поговорить о будущей работе. Но группа оказалась на дежурстве в гардеробе главного учебного корпуса. На планы В.А. этот момент не повлиял. Он нашел группу в гардеробе, устроился на стуле между вешалками и около часа рассказывал студентам о проблемах того времени и задачах, которые им предстояло решать вообще и, в частности, при работе в ИРЭ. Ему задавали много вопросов, на которые он давал исчерпывающие ответы.

После окончания МЭИ в ИРЭ и на кафедру ОРТ пришла на работу примерно четверть группы. Всего на факультете из первых выпусков студентов этой специальности оставалось работать от трети до половины каждой группы.

О целесообразности создания такой специальности и такой системы набора и обучения на факультете шли дискуссии.

С осени 1958 года В.А. Котельников из-за значительно возросшей «нагрузки» в академии прекращает чтение лекций в группе радиофизиков, продолжая свою работу в МЭИ только как заведующий кафедрой «Основы радиотехники».

Введенная в 1955 году система отбора в группу «Радиофизика и электроника» после того, как Котельников прекратил чтение своих лекций, продолжалась еще два года. Всего она просуществовала пять лет, с 1955 по 1960 гг. Последний курс, студенты которого прошли такой жесткий отбор на эту специальность, — был Рф-59.

Потом «планка» была существенно снижена. В систему набора были внесены изменения. Решили, что не хорошо устраивать «элитную группу», поэтому набор на специальность «Радиофизика и электроника» стали проводить, как и на «Радиотехнику», с первого курса, по общему отбору. В результате, конечно, существенно снизился уровень подготовки студентов, поступающих на эту специальность, а следовательно и выпускников. Была упрощена и программа.

О целесообразности и своевременности решения о создании этой специальности и создании такой программы обучения правильнее всего судить по результатам.

Специальность «Радиофизика и электроника» с таким же учебным планом в последующие годы была открыта более чем в пятнадцати ведущих технических вузах страны.

Значительная часть выпускников МЭИ по этой специальности долгие годы работала и работает в ИРЭ.

Роль выпускников этой специальности в формировании преподавательского состава РТФ МЭИ трудно переоценить. Многие годы они составляли и до сих пор составляют основу преподавательского состава факультета.

На кафедре Формирования колебаний и сигналов 4 профессора и 6 доцентов являются выпускниками этой специальности. На других кафедрах их доля в преподавательском составе также весьма высока.

Начиная с 1987 года деканами РТФ являются выпускники специальности «Радиофизика и электроника».

Такова лишь часть результатов этой инициативы Владимира Александровича Котельникова.

НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА В МЭИ

В.А. Котельников — один из создателей РТФ МЭИ — заведовал кафедрой основ радиотехники (ОРТ) с 1938 по 1941 гг. и с 1944 до 1980 гг. В процессе его многогранной деятельности в МЭИ была создана научно-педагогическая школа в области теоретической радиотехники и теории помехоустойчивости при передаче информации. Особенность этой школы состояла в ее многогранности, обусловленной как широтой кругозора ее основателя, так и задачами, стоящими перед кафедрой в период становления факультета. Условно можно говорить о трех основных научно-педагогических направлениях, развившихся в рамках этой школы.

Первое связано непосредственно с наиболее известным фундаментальным вкладом В.А. Котельникова в мировую науку — созданием теории потенциальной помехоустойчивости (ТПП). Эта работа изменила облик теории передачи информации. Вместо задач анализа, т.е. количественного рассмотрения ранее изобретенных схем, В.А. Котельников впервые решил задачу синтеза, т.е. поиска алгоритма работы и структуры приемника сигналов в целом. Он нашел правила построения идеальных приемников, обеспечивающих минимально возможные ошибки приема сигналов различного вида при наличии электрических помех.

На РТФ идеи ТПП наиболее широко были развиты Л.С. Гуткиным, создавшим фундаментальную монографию, и учеником В.А. Котельникова Л.И. Филипповым. Последнему принадлежит детальная разработка идеи адаптивного приема сигнала, при котором заранее неизвестные случайные параметры линии передачи непрерывно изменяются, и управление параметрами приемника ведется так, что он оказывается оптимальным для текущего состояния линии.

Второе научное направление школы В.А. Котельникова связано с теорией электромагнитного поля и задачами освоения новых диапазонов электромагнитных волн (миллиметровых, субмиллиметровых, инфракрасного, оптического). Разрабатывались новые методы канализации, детектирования, преобразования и обработки сигналов этих диапазонов, в том числе диэлектрические волноводы и СВЧ-устройства на их основе, устройства для регистрации СВЧ-сигналов на газовом разряде, ферритовые СВЧ-устройства различного назначения, функциональная электроника (устройства на ПАВ для обработки сигналов, приборы с зарядовой связью, приборы, основанные на использовании спинового эха). Заметное место в научной деятельности кафедры занимала разработка методов решения прямых и обратных задач электродинамики неоднородных сред. В последние годы интенсивно развивается направление по созданию устройств СВЧ на основе высокотемпературной сверхпроводимости. В этих направлениях активно работали Н.Н. Федоров, В.Ф. Взятышев, С.И. Баскаков, Г.Д. Лобов, В.Г. Карташев, Г.И. Жилейко, В.В. Штыков, Л.К. Михайловский, В.Ф. Балаков, Б.П. Поллак, С.А. Жгун и другие преподаватели и сотрудники кафедры.

Третье направление школы Котельникова можно назвать инженерно-научным. С самых первых шагов своей научной деятельности в довоенные годы, затем в годы Великой Отечественной войны и в послевоенное время В.А. Котельников интенсивно работал над созданием уникальной аппаратуры радиосвязи. Став в 1944 году зав. кафедрой, он объединил вокруг себя коллектив талантливых ученых и инженеров, в число которых на протяжении ряда лет входили сотрудники не только кафедры ОРТ, но и других кафедр МЭИ: Л.И. Кузнецов, Г.Т. Марков, К.А. Самойлов, А.М. Николаев, Е.Р. Гальперин, М.В. Капранов, А.А. Соколов, Г.В. Брауде, М.Е. Новиков, С.М. Попов, К.К. Салгус и другие. Первоначально (1944–1947) этот коллектив разрабатывал телеметрическую аппаратуру для самолетов. Разработка получила высокую оценку. Когда возникла необходимость создания комплекса тракторной телеметрической аппаратуры для первых советских ракет, эта работа была поручена В.А. Котельникову, а руководимый им существенно расширенный коллектив преобразован в Сектор специальных работ Отдела научно-исследовательских работ МЭИ, а позже в ОКБ МЭИ. С 1953 г., когда В.А. Котельников был избран действительным членом АН СССР и директором Института радиотехники и электроники, ОКБ возглавил А.Ф. Богомолов, успешно продолживший дело, начатое В.А. Котельниковым.

Все эти направления научно-инженерной деятельности были тесно связаны с учебно-методической работой, и, в частности, с созданием фундаментальных учебников и учебных пособий. Среди них в первую очередь следует отметить оказавший огромное влияние на многие поколения студентов двухтомный учебник В.А. Котельникова и А.М. Николаева «Основы радиотехники». Важную роль в становлении системы подготовки радиоинженеров сыграли также учебники Н.Н. Федорова по теории электромагнитного поля и Б.В. Дворяшина и Л.И. Кузнецова по радиоизмерениям. Традиции написания высококачественных учебников были продолжены А.Л. Зиновьевым и Л.И. Филипповым. Б.В. Дворяшиным, С.И. Баскаковым, В.Г. Карташевым, В.А. Калининим, Г.Д. Лобовым и В.В. Штыковым.

Особенностями школы В.А. Котельникова является строгость постановки задач, выбор адекватных методов их решения, стремление к максимально ясной физической интерпретации полученных результатов и к инженерному воплощению новых идей.

Влияние этой школы выходит далеко за рамки РТФ МЭИ и ОКБ МЭИ. Только на кафедре «Основы радиотехники» в рамках этой школы было подготовлено более 100 кандидатов наук, из которых более 10-ти стали впоследствии докторами наук. По результатам научных работ издан ряд монографий и опубликовано несколько сотен научных статей [75].