

# **ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ КОТЕЛЬНИКОВ — ОСНОВАТЕЛЬ И РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА СПЕЦИАЛЬНЫХ РАБОТ МЭИ — БУДУЩЕГО ОКБ МЭИ**

*П.Ж. Кресс, К.А. Победоносцев*

Академик АН СССР и РАН Владимир Александрович Котельников, выдающийся, если не сказать, великий мировой и русский ученый, прославлен многочисленными работами в области радиофизики, радиотехники и электроники, радиоастрономии, теории информации. Его труды сыграли большую роль в Отечественной войне, им были по существу заложены основы современной отечественной радиоэлектроники.

Статья посвящена одному из эпизодов деятельности Владимира Александровича. В относительно короткий период с 1947 и до конца 1954 года он создал при Московском энергетическом институте так называемый Сектор специальных работ Отдела научно-исследовательских работ МЭИ и руководил до конца 1954 года работой этого Сектора.

Первоначально этот Сектор создавался с целью дать возможность преподавателям, аспирантам и студентам старших курсов радиоэлектронных факультетов МЭИ попробовать свои силы не в отдельных научных и прикладных работах, а в большой комплексной работе в интересах обороны страны, заканчивающейся изготовлением и натурными испытаниями созданных образцов радиотехнических средств вооружения Советской Армии. Успешное решение этой задачи вопреки многочисленным трудностям и вопреки сомнениям скептиков привело к быстрому развитию созданного коллектива, расширению объема и фронта его работы и созданию в 1958 году на его базе Особого конструкторского бюро Московского энергетического института. Системы, созданные этим ОКБ, играли и до настоящего времени играют огромную роль в развитии ракетно-космической радиоэлектроники в СССР и России, в исторических достижениях этой отрасли от первых пусков баллистических ракет, первых ИСЗ, первых полетов в космос до современного ракетного оружия и средств ПРО, работы орбитальных станций, исследования Земли и планет космическими аппаратами, геостационарных систем телевидения, связи и навигации.

Любовь и уважение к образу и светлой памяти В.А. Котельникова живо в ОКБ МЭИ и передается от старшего поколения поколению новых молодых специалистов.

В статье делается попытка осветить деятельность В.А. Котельникова по созданию Сектора специальных работ и руководству им в качестве Главного конструктора на основе документов Истории ОКБ МЭИ и воспоминаний его учеников и сотрудников, работавших под его руководством в Секторе, на кафедре Основ радиотехники МЭИ, которой он руководил, и на других кафедрах МЭИ, сотрудники которых принимали участие в работах Сектора. В книге также описывается значение для успешной деятельности ОКБ МЭИ от его создания до сегодняшнего дня работ В.А. Котельникова в области радиоэлектроники и радиоастрономии, его помощи ОКБ, его руководителям и специалистам в период от 1954 года до кончины В.А. Котельникова.

\*\*\*

Жизнь В.А. Котельникова была тесно связана с Московским энергетическим институтом. В 1930 году он окончил МЭИ с дипломом инженера-электрика по специальности «радиотехника», в 1933 году окончил аспирантуру МЭИ и до 1941 года совмещал преподавательскую работу в МЭИ с научно-исследовательской и конструкторской работой в Центральном научно-исследовательском институте связи. Во время обучения в аспирантуре им была сформулирована классическая «теория отсчетов» теоремы Котельникова, а во время работы в ЦНИИС выполнены основополагающие работы по криптографии, на основе которых в период Отечественной войны были созданы уникальные линии дальней правительственной связи, за создание которых В.А. Котельников дважды был удостоен Сталинской премии (в 1943 и в 1946 годах).

В 1943 году В.А. Котельников возобновил педагогическую деятельность в МЭИ, прочитав в 1943 — 44 годах на РТФ новый курс теоретических основ радиотехники, положенный в основу классического двухтомного учебника «Основы радиотехники» В.А. Котельникова и А.М. Николаева.

В 1944 году В.А. Котельников возглавил кафедру основ радиотехники МЭИ, а в 1947 году — радиотехнический факультет МЭИ, став его деканом. В этом же году увидела свет его докторская диссертация «Теория потенциальной мехоустойчивости», ставшая основой современной теории связи и принесшая В.А. Котельникову мировую известность и славу, а также ученую степень доктора технических наук и ученое звание профессора. Однако более чем за год до защиты докторской диссертации В.А. Котельников начал развивать идею проведения в МЭИ крупных опытно-конструкторских разработок и стал собирать вокруг себя сторонников этой идеи из числа профессоров, преподавателей и аспирантов радиотехнического и электрофизического факультетов МЭИ.

\*\*\*

Великая отечественная война показала огромную роль радиотехники в деле обеспечения обороны страны. Стала очевидной исключительная роль надежной связи, как общенациональной, так и войсковой на всех уровнях и во всех родах войск. Появилась новая сфера применения радиотехники в военных целях — радиолокация. Вместе с тем война показала существенное отставание отечественной радиотехнической и электронной промышленности от тех же отраслей в США. Наглядным доказательством этого факта было сравнение образцов американской военной радиотехники, поступивших в нашу армию в ходе войны по так называемому «ленд-лизу», с образцами того же назначения, разработанными в предвоенные годы в СССР. Недаром И.В. Сталин, преследуя цель быстрого подъема технологического уровня нашей радиопромышленности, приказал на короткое время остановить наши разработки и в кратчайшие сроки организовать производство некоторых лучших образцов американских радиотехнических средств радиолокации и военной радиосвязи, так сказать, «один к одному», без каких-либо изменений, вместе с их элементной базой, электровакуумными приборами и всеми комплектующими изделиями.

Быстрый подъем и резкое повышение уровня наших разработок были невозможны без такого же резкого подъема высшего радиотехнического образования в нашей стране. Такая необходимость была осознана как руководством страны, так и научно-педагогической общественностью. В начале 1946 года в Москве в одном из оборонных НИИ под руководством вице-адмирала академика АН

СССР А.И. Берга прошло Всесоюзное совещание представителей радиотехнических, радиолокационных и электронных кафедр всех высших учебных заведений страны. Московский энергетический институт на этом совещании был представлен заместителем директора МЭИ М.А. Бабиковым, деканом РТФ и заведующим кафедрой радиопередающих устройств Е.Р. Гальпериним, заведующим кафедрой основ радиотехники В.А. Котельниковым и заведующим кафедрой радиолокации Ю.Б. Кобзаревым.

На этом совещании был остро поставлен вопрос о необходимости приближения техники научно-исследовательских работ, проводимых в высших учебных заведениях, к потребностям оборонной промышленности.

— «Необходимо установить теснейшие связи между вузами и оборонными НИИ и заводами и организовать проведение в учебных институтах больших и серьезных работ» — сказал А.И. Берг.

— «Кафедры вузов должны организовать разработку комплексных тем в области радиотехники и электроники», — поддержал А.И. Берга заместитель министра высшего образования СССР А.И. Сипецкий.

Стало очевидным, что идея В.А. Котельникова и его единомышленников в МЭИ о возможности выполнения в МЭИ силами РТФ и ЭФФ комплексных опытно-конструкторских разработок для вооруженных сил получит поддержку в руководстве страны. В пользу этой идеи была также имевшаяся информация о работах в Америке в ходе войны в Массачусетском технологическом институте. Эти работы сыграли большую роль в успехах американской радиолокационной техники. В.А. Котельников и его коллеги были уверены, что коллективы РТФ и ЭФФ справятся с такой задачей, а ее выполнение послужит огромным стимулом и средством подъема качества подготовки в МЭИ специалистов по радиотехнике и радиолокации.

Первым поддержал идеи Владимира Александровича его «однокашник» по учебе в МЭИ декан РТФ Евгений Рафаилович Гальперин. За его плечами в это время уже был большой опыт работы в качестве Главного конструктора Московского радиозавода, увенчанный Сталинской премией и орденом «Знак почета». В числе единомышленников В.А. Котельникова оказались:

— Заведующий кафедрой радиоприемных устройств Г.А. Левин, пришедший в МЭИ в 1943 году с должности руководителя Научно-исследовательского института самолетного оборудования, разработчик первого отечественного самолетного радиолокатора;

— Григорий Владимирович Брауде, заведующий отделением телевидения на кафедре ОРТ МЭИ, один из трех «отцов» отечественной телевизионной техники (Зворыкин, Катаев, Брауде);

— Александр Александрович Соколов, заведующий кафедрой автоматики и телемеханики МЭИ, и сотрудник его кафедры Федор Евгеньевич Темников — «пионеры» отечественных систем телеуправления в разных отраслях техники.

Владимир Александрович был среди этих людей (не считая Е.Р. Гальперина) младшим по возрасту, но его личное обаяние, эрудиция, целеустремленность и энтузиазм позволили ему быстро завоевать среди них большой авторитет и стать лидером в выдвижении и осуществлении идеи.

Вокруг этих людей сплотилось более молодое поколение, вступившее в радиотехнику непосредственно перед войной. Придя с войны с победой, они принесли с собой опыт командиров, умение бороться и побеждать. И, наконец, главным резервом, на который мог опереться Владимир Александрович,

были выпускники РТФ, молодые специалисты и дипломники, среди которых авторитет В.А. Котельникова, блестящего лектора и обаятельного человека, был огромен. Среди них тоже было немало участников войны и тружеников тыла. В подавляющем большинстве это были умные и энергичные люди, привыкшие к труду и преодолению трудностей. Многие из них впоследствии стали руководителями подразделений ОКБ МЭИ.

Таким образом, необходимые для осуществления идеи В.А. Котельникова кадры, которые, как известно «решают все», в распоряжении В.А. Котельникова были. У подавляющего числа этих кадров в основе мотивации не стояли ни материальные, ни карьеристские проблемы. Пережив Отечественную войну, воодушевленные Победой, они видели, как на их глазах набирает силу «холодная война», противостояние так называемых социалистического и империалистического лагерей. И поэтому возможность вложить свой личный вклад в обеспечение безопасности Родины была для них вполне достаточным стимулом. Ради этого они были готовы пожертвовать своим свободным временем, всеми своими способностями и силами.

Нельзя не сказать о том, что и в МЭИ, и за его пределами нашлись люди, встретившие идеи В.А. Котельникова с сомнением и даже с осуждением. Возникла некая легенда о том, что небольшая группа теоретиков-ученых и наивных идеалистов-преподавателей вознамерилась в стенах МЭИ создать образцы аппаратуры военного назначения, не зная и не понимая, как это нужно делать, и, конечно, эти попытки обречены на провал. Возможно, эта легенда могла бы стать препятствием на пути Владимира Александровича и его единомышленников, если бы они не были решительно поддержаны директором МЭИ Валерией Алексеевной Голубцовой. С именем Валерии Алексеевны было связано бурное послевоенное развитие МЭИ. Это была яркая, неординарная личность, неутомимый труженик, умный и многосторонне развитый человек с твердым характером и такими же жизненными принципами, и вместе с тем добрый, отзывчивый человек, без малейших признаков снобизма.

Поскольку все перечисленные выше эпитеты полностью подходили к Владимиру Александровичу, неудивительно, что Валерия Алексеевна прониклась к нему самыми добрыми чувствами, поняла его замыслы и оказала ему самую мощную поддержку. Такое же понимание и поддержку Владимир Александрович получил от заместителей директора МЭИ М.Г. Чиликина, В.А. Кириллина и В.В. Мешкова. Ими была выражена готовность предоставить В.А. Котельникову все возможные технические средства, которыми в это время располагал МЭИ.

Эти средства были ограниченными, но все же достаточными для начала работы на первых этапах. В период с 1943 по 1946 год учебные и исследовательские лаборатории РТФ и ЭФФ были неплохо по тому времени укомплектованы измерительной техникой за счет военных трофеев, ремонтных поставок из Германии, поставок из США по «ленд-лизу» и аппаратурой советского производства.

Из тех же источников был собран и пополнялся запас необходимых комплектующих изделий и элементов. В МЭИ были созданы производственно-экспериментальные мастерские (ПЭМ МЭИ), способные на достаточно приличном технологическом уровне обеспечивать изготовление макетов. Имелось кое-какое, в основном трофейное, испытательное оборудование (вибростенд, центрифуга, камеры тепла и холода и т.п.). Разумеется, Владимир Александрович понимал,

что все эти ресурсы могут быть достаточны только для начала работ, но он не без основания рассчитывал, что после первых достаточно удачных результатов он получит необходимую поддержку от Правительства для дальнейшего развития материально-технической базы разработки.

\*\*\*

Важнейшим решением, которое должно было быть принято В.А. Котельниковым и его окружением, было определение технических направлений разработки и верный выбор того места, той «ниши», как теперь говорят, которую должна занять разработка в широком спектре разработок военного назначения, ведущихся в стране.

А в стране в послевоенные годы развернулся широчайший фронт работ по обеспечению вооруженных сил страны современной техникой. По приоритетным направлениям Правительством СССР и ЦК ВКП(б) были созданы три специальных комитета при Совете Министров СССР:

Комитет № 1 по атомному оружию,

Комитет № 2 по ракетной (или, как тогда говорилось, по реактивной) технике,

Комитет № 3 по радиолокации.

По каждому из этих направлений были созданы десятки научно-исследовательских и конструкторских организаций, в том числе радиотехнических и радиолокационных, и казалось, что отыскать для молодого и малоопытного коллектива свободную «нишу» невозможно. Однако это не смутило Владимира Александровича. Он и его товарищи вели поиск в нескольких направлениях: радиолокация, радиотелеметрия летательных аппаратов, радиоуправление летательных аппаратов.

Направления, курируемые комитетом № 1, не рассматривались. Предприятия этого комитета работали в особо закрытом режиме, стремились к полной автономии и не были склонны к сотрудничеству с молодым коллективом.

Комитет № 3 к этому времени создал уже достаточно мощную сеть НИИ и ОКБ, как в части радиолокации ПВО, так и в авиационной и морской радиолокации.

Поэтому Владимир Александрович сосредоточился на поисках задач по тематике Комитета № 2, то есть нового вида вооружения, появившегося только в послевоенные годы и развивавшегося быстрыми темпами. Ракетная техника остро нуждалась в телеметрии, средствах контроля траектории и средствах радиоуправления. В этих направлениях был сосредоточен поиск потенциальных заказчиков. Было очевидно, что к руководству нужно выйти не с абстрактным желанием принять участие в решении какой-то важной задачи, а с конкретными предложениями, одобренными этими возможными заказчиками.

Решающую роль в установлении связи с потенциальными заказчиками сыграла Валерия Алексеевна. Используя свои связи в высшем руководстве страны, она связала Владимира Александровича с С.П. Королевым и Б.Е. Чертоком, выпускником МЭИ, ее старым знакомым по МЭИ, который в это время был Главным инженером НИИ-88, где Главным конструктором был С.П. Королев.

Это судьбоносное, как теперь любят говорить, событие — визит В.А. Голубовой к С.П. Королеву и Л.Р. Гонору, директору НИИ-88, в сопровождении Президента АН СССР С.И. Вавилова подробно описывает в своей известной книге «Ракеты и люди» (часть 1) Борис Евсеевич Черток. Там же он описывает

последовавший за этим визитом прием Чертока у В.А. Голубцовой, где в присутствии В.А. Котельникова и других ученых МЭИ, которых Б.Е. Черток не помнит, он рассказал о программе работ НИИ-88 и о «необходимости создания новых систем радиотелеметрии и надежного радиоконтроля траектории по всей трассе». По словам Б. Е Чертока, Владимир Александрович неоднократно впоследствии напоминал ему: «А ведь, Борис Евсеевич, это Вы меня когда-то втравили в эту космонавтику». А вот как прокомментировал этот фрагмент книги Чертока сам Владимир Александрович в беседе с сотрудниками РТФ и ОКБ МЭИ в день своего девяностолетия:

— «В.А. Голубцова была очень прозорливым человеком... Б.Е. Черток кончил МЭИ... Видимо, она запомнила его. С.П. Королев пригласил ее на заседание конструкторского бюро в Подлипки, Там она увидела Чертока, разговорились и решили, что Черток приедет в МЭИ, посмотрит, как можно в этой новой области техники использовать МЭИ. Он приехал, и тут это начало все крутиться. Поговорили, наметили работы и план организации ОКБ... С Голубцовой все началось. Это она его оттуда притащила, устроила контакты, ну и дальше, конечно, содействовала, чтобы эти контакты не закисло, а развивались... Ведь она была директором. Директором работающим, не просто числилась...»

Приблизительно такой же рассказ содержится в докладе Б.Е. Чертока на юбилее научной сессии РАН, посвященной памяти В.А. Котельникова 22.02.2006 г. Из этих воспоминаний может создасться впечатление, что процесс создания Сектора был как бы организован «сверху вниз». Однако это впечатление опровергается простой датой. Эти события происходили всего за 10–12 дней до выхода Постановления ЦК КПСС и СМ СССР о создании Сектора специальных работ в МЭИ. Таким образом по существу оно было лишь завершающим этапом большой подготовительной работы, проделанной Владимиром Александровичем и умным решительным ходом Валерии Алексеевны, обеспечившей успех этой работы.

С помощью Б.Е. Чертока состоялось знакомство С.П. Королева с В.А. Котельниковым. Владимир Александрович был введен в курс проблем, стоявших перед С.П. Королевым в части обеспечения телеметрическими и траекторными измерениями разрабатываемой в НИИ-88 баллистической ракеты Р2. Это была первая отечественная разработка баллистической ракеты, так как ракета Р1 была копией немецкой ракеты ФАУ-2. Первая встреча этих двух замечательных людей положила начало их многолетнему сотрудничеству. Непростой в общении С.П. Королев с первых контактов с Владимиром Александровичем проникся к нему доверием и уважением и в дальнейшем оказывал помощь Владимиру Александровичу и его коллективу в различных, порой сложных, ситуациях, возникавших в совместной работе.

В узком круге, в обстановке полной секретности Владимир Александрович начал обсуждение задач, поставленных С.П. Королевым, и подготовку предложений по их выполнению.

Через некоторое непродолжительное время, по следам Владимира Александровича, с НИИ-88 установил технический контакт Г.А. Левин. Он вступил в переговоры с Главным конструктором С.Б. Рашковым и по его предложению начал проработку системы наведения для зенитной ракеты Р-112.

Таким образом в МЭИ начались разработки двух систем для ракетной техники. Одной под руководством В.А. Котельникова для ракеты Р-2, другой под руководством Г.А. Левина для ракеты Р-112. Однако работы Г.А. Левина

в дальнейшем не получили должного развития и в 1949 году были закрыты, так как все работы по ЗУР в стране были сосредоточены в Центре по ракетам ПВО, руководимым С.Л. Берия, сыном пресловутого Л.П. Берия. Поэтому мы в этой книге не будем рассматривать краткой истории этой работы. Его исполнители после 1949 года в большинстве перешли в группы, работавшие по тематике В.А. Котельникова.

После обсуждения контуров возможного технического задания и принятия решения в узком круге о начале работ, пришло время организационного, юридического и финансового оформления и воплощения в жизнь идеи Владимира Александровича. Его предложения были полностью одобрены и поддержаны В.А. Голубцовой, М.Г. Чиликиным и В.А. Кириллиным. Вместе с тем по инициативе С.П. Королева в Комитет № 2 от НИИ-88 было внесено предложение о подключении МЭИ к работам в интересах Министерства вооружения СССР. Такое предложение было сделано Комитетом №2 Минвузу СССР и МЭИ. Предложение было принято, и октябрь 1946 года стал началом создания Сектора специальных работ в отделе научно-исследовательских работ МЭИ. Была открыта тема под шифром «Индикатор», руководителем темы был назначен В.А. Котельников. Он начал формирование групп на кафедрах, пожелавших принять участие в этой работе. Началось интенсивное взаимодействие с заказчиком по разработке технического задания и договора на выполнение работы, согласование объема финансирования и сроков выполнения. Чтобы не отвлекать В.А. Котельникова несвойственными ему вопросами хозяйственного и финансового характера, эти вопросы были поручены сотрудникам ОНИР МЭИ В.И. Заломихину и З.А. Новиковой.

Тем временем в Минвузе СССР был подготовлен проект постановления Правительства СССР о создании в МЭИ Сектора специальных работ ОНИР, проведению в нем работы по созданию системы телеметрии и траекторных измерений для ракеты Р2 и назначении Главном конструктором этой системы В.А. Котельникова, и 24 апреля 1947 года И.В. Сталин подписал соответствующее Постановление ЦК ВКП(б) и Совета Министров СССР № 1327/340.

Таким образом, идея Владимира Александровича получила государственное воплощение, и ее реализация стала важнейшей задачей не только для формирующегося коллектива разработчиков, но и для всего МЭИ, Минвуза, всей страны. Вероятно, для Владимира Александровича это было счастливым днем в его жизни. И хотя он сулил ему много трудностей, но трудностей он не боялся. Он верил в свои силы, в силы и способности окружавших его людей.

\*\*\*

В декабре 1947 года было выдано и подписано техническое задание на систему «Индикатор». Оно было подписано со стороны НИИ-88 Б.Е. Чертоком, со стороны МЭИ — В.А. Котельниковым. Задание было согласовано с заместителем директора МЭИ по научной работе В.В. Мешковым и утверждено С.П. Королевым

Задание предусматривало создание бортовой и наземной аппаратуры, обеспечивающей измерение наклонной дальности до ракеты Р2 в полете до дальности 600 км с погрешностью не хуже 50 м. На этом же расстоянии должны были обеспечиваться телеизмерения по 30 каналам со скоростью опроса 100 Гц с погрешностью не более 1%. К моменту выдачи и согласования ТЗ в МЭИ

уже работало несколько групп разработчиков на кафедрах радиотехнического и электрофизического факультетов.

Одной из самых многочисленных и самых молодых по возрасту групп была группа на кафедре Основ радиотехники, которой Владимир Александрович руководил лично. Здесь определялись общие вопросы структуры совмещенной радиотелеметрической и траекторно-измерительной системы с общим радиоканалом, определялись принципы построения системы телеизмерения, принципы распределения каналов, методы модуляции. Здесь же разрабатывалось бортовое приемное устройство канала измерения наклонной дальности. Ведущими разработчиками здесь были аспиранты и молодые преподаватели А.М. Николаев, К.А. Самойло, Н.В. Белоусова, несколько студентов-дипломников. Несмотря на то, что В.А. Котельников был для них безусловным авторитетом, решения принимались в ходе всесторонних обсуждений и дискуссий с учетом мнения всех участников работы. Такой стиль разработки был типичен для Владимира Александровича.

Бортовое устройство телеметрического канала разрабатывалось группой на кафедре телеметрии только что созданного инженерно-физического факультета, курс этой кафедры выделился из состава ЭФФ. Кафедрой и группой руководил А.А. Соколов, назначенный заместителем Главного конструктора. Здесь тоже был очень молодой состав исполнителей. Самыми старшими были Р.Р. Харченко и В.И. Заломихин, более молодым И.А. Степаненко и совсем молодыми А.М. Литвинов, М.Е. Новиков, В.Д. Лобзиков, Л.И. Тоточенко. Трое последних были студентами-дипломниками.

Решения по основным структурным вопросам телеметрии принимались совместно с группой, руководимой В.А. Котельниковым, и под его руководством.

Бортовые передатчики каналов телеметрии и траекторных измерений разрабатывались на кафедре передающих устройств под руководством заведующего кафедрой Е.Р. Гальперина, также являвшегося заместителем Главного конструктора. Здесь тоже работали в основном молодые преподаватели и инженеры: П.Ж. Крисс, В.Г. Ливанова, И.А. Попов и другие. По ряду причин в конце 1948 года Е.Р. Гальперин вышел из состава группы, и В.А. Котельников поручил руководство группой совсем молодому специалисту П.Ж. Криссу. В связи с молодостью П.Ж. Крисса Владимир Александрович уделял его работе особое внимание до тех пор, пока не убедился в его способности выполнять возложенные на него обязанности. Это также было типичным для стиля руководства Владимира Александровича. К каждому исполнителю у него был особый подход, наилучшим образом соответствующий интересам дела.

Наземная регистрирующая аппаратура была поручена группе, которой руководил Г.В. Брауде, тоже являвшемуся заместителем Главного конструктора. С ним работали тоже молодые исполнители С.М. Попов, Л.А. Куракин, Б.Я. Климушев и другие.

Приемо-передающую станцию на базе радиолокатора СОН-4 разрабатывала большая группа на кафедре инженерно-авиационной службы. Этой группой руководил инженер-подполковник К.В. Должиков. Однако ведущей силой этой группы был талантливый инженер и ученый А.Е. Башаринов. В ходе работы В.А. Котельников обратил на него особое внимание, лично руководил его работой, и вскоре А.Е. Башаринов стал одним из ведущих разработчиков всего комплекса траекторных измерений. Замечать и смело привлекать к руковод-

ству талантливых людей тоже было одной из особенностей стиля руководства В.А. Котельникова.

Для разработки бортовых антенн на кафедре антенных устройств была сформирована группа во главе с доцентом Г.Т. Марковым. Здесь тоже относительно пожилым был только сам Г.Т. Марков. Остальные исполнители были очень молоды: Ю.А. Лещинский, С.К. Шамаев, Г.С. Плешаков и другие.

\*\*\*

Работа над эскизным проектом велась невиданными темпами. Эскизный проект был представлен заказчику через полгода после согласования ТЗ, и вместе с ним были представлены действующие макеты аппаратуры. В ходе разработки Владимир Александрович был воистину вездесущ. Он появлялся во всех группах, беседовал с разработчиками, сам садился на их рабочее место и личным участием помогал справиться с трудностями. Он был блестящим экспериментатором, свободно общался с любой измерительной аппаратурой и не боялся самому залезть в схему с отверткой и паяльником. Он очень быстро ориентировался в ситуации, находил решения возникших трудностей, но не торопился их навязать исполнителю, а стремился к тому, чтобы исполнитель сам с его помощью нашел правильное решение. И когда это случалось, и затруднение было преодолено, он удовлетворенно произносил свое знаменитое «ну-ну!» и переходил к следующему исполнителю. Это тоже была одна из особенностей его стиля руководства.

В то время рабочее время было почти не ограничено. Поздним вечером Владимир Александрович любил обходить рабочие места инженеров, занимавшихся экспериментальными работами, настройкой узлов разрабатываемых приборов. Опытным взглядом он находил тех, которые в этот момент испытывали какие-то трудности. Что происходило дальше, рассказывает в своих воспоминаниях один из тех, кто тогда был совсем молодым специалистом:

«Мне поручили разработать схему блокинг-генератора... Смонтировал схему, а блокинг запускаться не хочет. Пробую изменить параметры схемы — ничего не получается. Сажу в раздумье. Вдруг чувствую — кто-то стоит за моей спиной. Оглядываюсь — ко мне склонился и разглядывает мою работу В.А. Котельников:

— «У Вас затруднения?» После моих объяснений посоветовал варьировать величину одного из резисторов — и мне удалось осуществить запуск блокинга. Котельников еще раз подошел ко мне и быстро нарисовал в моей рабочей тетради эпюры процессов в блокинге и очень просто объяснил, как на нее влияют параметры схемы. Конечно, не всегда были такие простые случаи: «пришел, увидел, объяснил». Иногда проблемы были сложные, и Владимир Александрович не мог их объяснить сходу. Но в этих случаях он помогал исполнителю определить направление дополнительных исследований.

Но вообще, действительно, Владимир Александрович отличался удивительным умением просто объяснять самые сложные вещи.

Являясь выдающимся ученым-теоретиком, написав, например, свою знаменитую докторскую диссертацию на высочайшем математическом уровне, Владимир Александрович, выступая на технических совещаниях с какой-либо идеей, или, напротив, возражая оппоненту, не любил исписывать доску формулами. Он всегда находил простую и, как правило, образную интерпретацию рассматриваемого явления и излагал ее так, что всем сразу становился понятным

сложный процесс или самое сложное предложение. Он был большим мастером таких образных представлений и находил их очень быстро, прямо на глазах присутствующих.

Как-то на одной из комиссий с его участием рассматривался проект принципиально новой радиотехнической измерительной системы. Ее разработчики нашли оригинальный метод очень помехоустойчивого измерения взаимной дальности между летательными аппаратами. Нашли они этот метод путем математического анализа и не сочли нужным задуматься над его физической интерпретацией. В докладе на комиссии один из авторов метода объяснил его с помощью серии формул. Это объяснение не понял один из членов комиссии. Автор снова объяснил. Член комиссии опять не понял. Ситуация стала тупиковой. И тут вышел к доске Владимир Александрович. «Это же очень просто», — сказал он с улыбкой. И в одну минуту без единой формулы объяснил принцип измерения. Всем все стало ясно. После этого авторы метода во всех документах и на всех обсуждениях использовали только эту интерпретацию Котельникова.

Очень своеобразно и тепло характеризует особенности стиля работы и характера Владимира Александровича Б.Е. Черток в уже упомянутом выступлении на сессии отделения физических наук РАН 22.02.2006 года:

«Деятельность его в нашей области на протяжении последних лет была исключительна и по объему, и по тому, что он вносил в нее как человек и ученый. Иногда одним своим присутствием и участием в работе, даже не изобретая и не открывая ничего нового, он словно вносил освежающую струю в ситуацию, когда приходилось ставить проблему с головы на ноги...»

«Его чувство юмора и неиссякаемый оптимизм зачастую сглаживали обострение отношений между Главными конструкторами в ситуациях, когда ракеты «летели за бугор»...»

Одному из авторов не раз случалось быть в «свите» Владимира Александровича на совещаниях разного уровня в Министерстве обороны, в Минвузе, в НИИ-88, на заводах и других организациях. Здесь были видны его замечательные дипломатические способности в защите истины и интересов коллектива. Владимир Александрович при возникновении конфликта никогда не допускал, чтобы конфликт дошел до острой фазы. Он умел в нужный момент совершить «тактический отход», с тем чтобы в более благоприятный момент твердо настоять на своем. Но главное, в его выступлениях всегда были неумолимая логика и чистая правда. Весь свой коллектив Владимир Александрович всегда учил безупречной правдивости и открытости в отношениях с заказчиками, с военными представителями, со смежниками. И, тем более со всеми коллегами по работе, с руководителями и подчиненными. И это тоже было неотъемлемой составляющей его стиля руководства.

\*\*\*

Представленная заказчику система по всем параметрам превосходила все имевшиеся в наличии телеметрические системы не только в СССР, но и в мире, а в части траекторных измерений не имела аналогов. В ней воплотились многие достижения и идеи современной радиотехники. Большинство новых идей и методов, реализованных в системе, принадлежало лично В.А. Котельникову. К ним относятся в части телеметрии: электронное распределение каналов, время-импульсный метод передачи параметров, компенсационный метод преобразования

величины параметра в положение импульса во времени. В части траекторных измерений: использование метода активной радиолокации с ответчиком на борту, кодирование запросного сигнала. Это далеко не полный перечень, если при этом не считать, что предложения других исполнителей при их обсуждении с Владимиром Александровичем обретали часто новый, более законченный и совершенный вид. Помочь исполнителю «довести» свою идею — это тоже одна из сторон стиля руководства Владимира Александровича.

Защита эскизного проекта состоялась в июне 1948 года. Проект был одобрен и рекомендован к реализации, а еще до его защиты по рекомендации С.П. Королева Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 14 апреля 1948 года была предусмотрена установка опытных образцов системы «Индикатор» на экспериментальные ракеты Р2Э, пуски которых были назначены на сентябрь 1949 года. Таким образом, на изготовление и испытания опытных образцов отводилось немногим более года после защиты эскизного проекта. Но если разработчики оказались способными разработать систему в рекордный срок — за полгода, то производственные возможности МЭИ к еще более рекордному сроку изготовления и испытания аппаратуры в полном объеме готовы не были. Нереальность этих сроков была очевидной. В этих условиях С.П. Королев и В.А. Котельников приняли смелое решение. Если потребность экспериментальных «двоек» худо-бедно можно было удовлетворить значительно более «скромной» телеметрической системой «Дон»(СТК-1), которая раньше использовалась на ракетах Р1, то заменить траекторную систему было нечем. Вместе с тем в части объема производства траекторная часть системы «Индикатор» была существенно меньше телеметрической. Поэтому С.П. Королев и В.А. Котельников принимают решение выделить траекторную часть системы «Индикатор» в отдельную систему, сосредоточив все производственные мощности МЭИ на этой системе, и установить ее на ракеты Р2Э в намеченные сроки.

Срочно в октябре 1948 года было согласовано техническое задание на систему «КТ-87», представлявшую собой траекторно-измерительную часть системы «Индикатор». К этому времени работа всех подразделений Сектора специальных работ была переориентирована на систему КТ-87, и работы по изготовлению образцов этой системы уже шли полным ходом.

Это решение было судьбоносным для сектора. С огромным напряжением всех сил МЭИ, всех руководителей и исполнителей, при большой поддержке со стороны С.П. Королева и талантливым руководством В.А. Котельникова аппаратура системы КТ-87 была представлена к пускам ракет Р2Э.

Совместно с инженерами и конструкторами НИИ-88 к концу 1948 года были решены все технические вопросы по установке бортовых приборов и антенн на ракеты. Для испытаний на ракете Р2Э в производственно-экспериментальных мастерских было подготовлено 6 комплектов бортовой аппаратуры, один комплект контрольно-испытательных приборов и укомплектованы две наземные станции на базе радиолокатора СОН-4 («Луч»), изготовленных заводом №304 (будущий Кунцевский механический завод).

Естественно, возник вопрос о приемке аппаратуры военными представителями. Сразу обнаружилось, что документация, по которой изготавливалась аппаратура, была в основном эскизной. Не было также необходимой эксплуатационной документации. Разработчики, лично проводившие все испытания, как-то не увидели ее необходимости.

Тупиковую ситуацию разрешили совместно С.П. Королев и В.А. Котельников. Здесь проявилось доверие Сергея Павловича к Владимиру Александр-

ровичу и горячее желание иметь на ракете Р2 систему измерения параметров траектории. Было решено и согласовано с Министерством обороны, что приемку аппаратуры осуществит группа инженеров-радиостов из НИИ-88 во главе с Н.П. Щербаковой.

Эта работа была выполнена в течении лета 1949 года, и в августе 1949 года в цехе 39 завода №88 первый комплект бортовой аппаратуры был установлен на головную часть Р2Э и испытан в ее составе. Испытаниями руководил П.Ж. Крисс, однако Владимир Александрович наблюдал за их ходом. Остальные комплекты были направлены на полигон, и установка их на головные части проводилась непосредственно на полигоне, на технической позиции. Такое решение было принято С.П. Королевым ввиду нехватки времени. На полигон были отправлены две наземных станции.

Разработка и поставка аппаратуры КТ-87 в сроки, которые сегодня представляются фантастическими, являются, конечно, подвигом разработчиков и их руководителя. При этом объектом поставки являлась аппаратура, которой не было по ее параметрам никаких аналогов в мире. Это была первая в мире система, в которой использовался принцип активной радиолокации. Ее точность была выше точности всех радиолокаторов ПВО, тем более что они по параметрам их систем слежения, как показал опыт, были не в состоянии следить даже за ФАУ-2 и Р1, тем более за более динамичной Р2.

Нельзя, однако, не сказать, что талант и опыт Владимира Александровича все же не смог компенсировать неопытность многих молодых участников работы. Особенно это проявилось на этапе конструкторского воплощения системы. Впрочем, и в расчете энергетике радиоканала тоже была допущена ошибка в оценке имеющегося запаса устойчивости радиосвязи. Эта ошибка, впрочем, могла быть объяснена недостаточными сведениями о поведении ракеты в полете. Только неопытностью могло быть объяснено принятие предложения конструкторов НИИ-88 о монтаже ответчика из нескольких узлов непосредственно в ходе сборки головной части. Дав незначительную экономию веса, это резко усложнило процесс установки и испытания аппаратуры на ракете. Применение в ответчике «готового» самолетного приемника, дав экономию разработчикам, ухудшило помехозащищенность системы. Беспомощность проявилась у некоторых разработчиков узлов контрольно-измерительной аппаратуры. Некоторые из них, будучи замечательными учеными и преподавателями, не справлялись иногда с элементарными инженерно-конструкторскими задачами.

Недостаточно были изучены уже имевшиеся сведения об условиях работы бортовой аппаратуры в полете. Это, в частности, привело к тому, что опытный специалист Г.Т. Марков и его инженеры допустили серьезный просчет в разработке бортовой передающей антенны. Ряд конструктивных недостатков имел место и в наземной станции.

Тем не менее, проведенные испытания показали готовность аппаратуры КТ-87 к работе на ракетах Р2Э, и в конце сентября 1949 года Владимир Александрович выехал на полигон «Капустин Яр» во главе большой экспедиции сотрудников Сектора для участия в пусках ракеты Р2Э.

\*\*\*

Выезду на полигон «Капустин Яр» предшествовала большая подготовительная работа. На полигоне должны были быть размещены две наземные станции системы с электро-бензоагрегатами питания, одна в районе стартовой позиции

ракет, другая — на расстоянии около 500 км на восток, в районе предполагавшихся точек падения головных частей ракет (район г. Макат в Казахстане). На технической позиции при подготовке ракет к пуску должна была быть организована лаборатория для проверки бортовой аппаратуры перед ее установкой на головные части ракет и специальная площадка для настройки и проверки бортовых антенн. Станция, лаборатория и настроечная площадка должны были быть укомплектованы необходимым инструментом, измерительными приборами и расходными материалами. И все это нужно было привезти из Москвы — упаковать, погрузить, сопроводить, разгрузить, разместить... И все эти работы должен был обеспечить персонал Сектора при самом незначительном участии военного и гражданского персонала полигона и экспедиции НИИ-88 на нем. Полигон тогда еще был молод. Кроме того, баллистические ракеты на нем еще были «падчерицами», а родными дочками были зенитные ракеты ПВО.

В связи с этим экспедиция Сектора в «Капустин Яр» в 1949 году была многочисленной. Для участия в ней были сформированы четыре группы. Первая и вторая — экипажи станций, включавшие специалистов по станционным системам — они же операторы, механики, дизелисты. Командирами станций были назначены: стартовой станции — А.Е. Башаринов, станции в районе Макаата — З.М. Флексер. Для обслуживания аппаратуры на технической и стартовой позициях, монтажа ее на ракетах, проведения штатных испытаний и участия в пусках ракет была сформирована группа «бортовиков» под руководством П.Ж. Крисса. В распоряжении этой группы должна была находиться лаборатория на технической позиции. Четвертой группой — группой антенщиков, руководил Г.Т. Марков. Экспедицией и ее работой на полигоне должен был руководить «штаб» во главе с В.А. Котельниковым. В этот штаб входили Л.И. Кузнецов, В.М. Вахнин и опытный хозяйственник С.И. Дорн, ответственный за погрузочно-разгрузочные работы, за бытовое обустройство и минимальное удовлетворение бытовых нужд участников экспедиции, а также за обеспечение ГСМ и другими материалами и за сохранность материальных ценностей. Все участники экспедиции, в том числе и Владимир Александрович, выехали в «Капьяр» одним поездом, кроме небольшой группы, сопровождавшей эшелон со станциями и остальным грузом.

Разгрузка, доставка станций на места их дислокации и их развертывание, сборка рабочих мест в лаборатории и антенном ангаре, монтаж контрольно-испытательной аппаратуры на технической позиции — все эти тяжелые, в основном физические работы были выполнены дружно. Грузчиками, такелажниками, монтажниками работали все, невзирая на должности и звания, благо почти все были молоды и физически не слабы. Очень помогало значительное число в экспедиции участников Отечественной войны. К удивлению многих Владимир Александрович оказался весьма опытным в этих вопросах и мог дать полезный совет, как надо «кантовать» тяжелые ящики, как правильно поставить растяжку на антенне, как протянуть силовые кабели. При разгрузке он все норовил подставить свое плечо, но этого ему не давали сделать, чем он бывал искренне огорчен.

Организационный период был успешно пройден и началась работа по подготовке к пуску первой ракеты Р2Э.

Однако, перед «штабом» и, в первую очередь, перед Владимиром Александровичем стояла особая задача — установление рабочих контактов с командованием полигона, с командованием Главного артуправления, которому тогда еще

подчинялись молодые ракетные подразделения, руководством военного института НИИ-4, курировавшего эти пуски и, наконец, с руководителями НИИ-88 и Главными конструкторами других систем, обеспечивавших пуск ракеты.

Эта задача была решена быстро и успешно. Авторитет и доверие, еще ранее завоеванное у С.П. Королева, его заместителей В.С. Будника, В.П. Мишина и Б.Е. Чертока помогали быстро установить необходимые личные и рабочие отношения с королевским Советом Главных конструкторов. С большим уважением к В.А. Котельникову относились и военные разных рангов — от генералов Соколова и Мрыкина, до майора Агаджанова и капитана Левина. Решающими в успешном установлении контактов были, конечно, личные качества Владимира Александровича, его коммуникабельность, такт, высокая культура. Но не меньшее значение имело и отношение к нему С.П. Королева. При людях С.П. Королев обращался к Владимиру Александровичу не иначе, как «товарищ профессор». Однажды один из офицеров полигона заметил: «Сергей Павлович, в Ваших устах это обращение к Котельникову звучит почетнее, чем «товарищ генерал». Королев немедленно ответил: «Естественно. Генералов здесь пруд пруди, а профессор один в радиусе 100 км. Тем более такой, как Котельников!» И вопрос, как говорится, был закрыт.

Более трудно было установить контакт с военными на более низком уровне рядовым работникам Сектора. В Секторе не было военного представительства, следовательно не было опыта общения с ними. Вместе с тем, для военных было непонятно, что перед ними не представители промышленности, а представители высшего учебного заведения. На технической и стартовой позициях к сотрудникам Сектора надежно прилипло прозвище «студенты». Первое время оно носило пренебрежительно-покровительственный оттенок.

Не вполне удачный «дебют» Сектора на пусках Р2Э, о чем будет речь ниже, только усилил этот оттенок. И только после успешной, безотказной работы системы «Индикатор-Д» на пусках 30 ракет Р2 зимой 1950 года и летом 1951 года было надежно покончено с этим прозвищем. А осенью 1949 года его можно было услышать и от начальника технической позиции капитана Иоффе, и от начальника стартовой позиции полковника Трегуба, и даже от ведущего конструктора ракеты Р2Э милейшего Петра Ивановича Мелешина.

Работа по подготовке к пуску шла не всегда гладко. Возникали трудности. Настройка антенн на первой головной части затянулась, что вызвало гнев С.П. Королева и обычную для него угрозу «всех отправить в Москву по шпалам». Но самоотверженная работа исполнителей, выдержка и спокойствие В.А. Котельникова позволили преодолеть трудности и в конечном счете уложиться в намеченные сроки как с подготовкой бортовой аппаратуры, так и с подготовкой наземных станций. Как обычно, Владимир Александрович в ходе этих работ был везде и всюду. Он лично участвовал и в испытаниях антенн, и в установке аппаратуры на борт ракеты, и в подготовительных работах на станции, отстоявшей от технической позиции на 40 км, и в подготовке в расчетном бюро к дешифровке пленок с зарегистрированной измеренной дальностью, которую вел Л.И. Кузнецов, и в решении большого количества хозяйственных проблем С.И. Дорна. Его присутствие и участие всегда вносило спокойствие и уверенность, он никогда не «дергал» подчиненных ни при каких обстоятельствах, и его присутствие защищало от «дерганья» со стороны военных и гражданских начальников разного уровня.

Наконец, к середине октября 1949 года первая ракета Р2Э была поставлена на стартовый стол и запущена. Здесь не место обсуждать, насколько успешным

был этот пуск для ракетчиков. Во всяком случае ракета пролетела положенное ей время, и это дало возможность системе КТ-87 (сокращенному варианту системы «Индикатор») себя проявить. Но проявила она себя при этом не с лучшей стороны. Когда ракета достигла высоты 60–70 км, начались сильные сбои сигнала, через минуту станция, расположенная в районе старта, потеряла сигнал, а вторая станция его вообще не увидела.

После короткого периода растерянности и уныния начался анализ происшедшего. Поскольку, согласно известной поговорке, радиотехника — это наука о контактах, было предположено наличие плохого контакта в какой-то цепи, усугубленное вибрацией ракеты. Можно было предположить случайный выход из строя какой-либо радиолампы, надежность которых в то время не вызывала большого доверия. И было, к сожалению, решено до второго пуска ничего не предпринимать, кроме тщательной перепроверки второго комплекта КТ-87. Однако на втором пуске все повторилось на тех же секундах и тех же высотах. Все предыдущие гипотезы были отменены. В.А. Котельников дал правильное объяснение происшедшему на другой день после второго пуска. Он расчетным путем определил для передающей бортовой антенны минимальное значение пробивного напряжения и установил, что этот минимум наступает как раз при давлении атмосферы на высоте 60–70 км. Значит, на этой высоте неизбежен пробой в антенне. Конечно, это была ошибка разработчика. Г.Т. Марков признал ее мгновенно, и вместе с В.А. Котельниковым предложил выход из создавшейся ситуации. С.П. Королев, несмотря на весь свой гнев, вылитый в свойственной ему форме на головы Маркова, Котельникова и всех остальных «студентов», приказал снять с головных частей остальных трех Р2Э антенны и отдать Маркову на доработку. Двое суток вся антенная группа во главе с Марковым забивала пинцетами полиэтиленовую крошку в антенны, увеличивая их электрическую прочность. Конечно, это была кустарщина, но смелая, уместная и достаточно эффективная.

Третий пуск не принес ничего нового, так как ракета после старта сразу, как говорилось на полигонах тогда (и сейчас) ушла «за бугор». Но в четвертом и пятом пусках была зарегистрирована вся траектория ракеты на всем времени полета в пределах радиовидимости обеих станций, хотя и с отдельными сбоями. Была продемонстрирована работоспособность системы и доказано ее соответствие ТЗ по дальности действия и погрешности измерения. Кроме того, в ходе этих двух пусков удалось выявить ряд недостатков в бортовой и наземной аппаратуре в части надежности и эксплуатационных характеристик, которые можно было обнаружить только при натуральных испытаниях. И, хотя работу системы на испытаниях Р2Э можно было назвать удачной только с очень большой натяжкой, все же экспедиция возвратилась с этих пусков домой если не «со щитом», то и не «на щите».

\*\*\*

По возвращении экспедиции в Москву был произведен строгий и беспристрастный разбор хода и результатов работы в Капьяре. На совещании руководителей групп и в отдельных беседах «один на один» Владимир Александрович указал каждому на ошибки и недостатки, выявившиеся в ходе пуска, выслушал замечания и предложения. Никаких разносов и оргвыводов не было. Такое было вообще чуждо стилю и натуре Владимира Александровича. Маркову он простил серьезную ошибку, поставившую работу на край провала.

Он прекрасно понимал, что Марков глубоко переживает происшедшее, что он сделал все, что мог, чтобы уменьшить последствия ошибки и готов сделать все, чтобы в дальнейшем такое не повторилось. Он поверил Маркову, и, как потом выяснилось, не напрасно. Владимир Александрович принял несколько организационных мер. Были организованы новые группы: на кафедре приемников для разработки нового бортового приемника во главе с В.И. Крысановым, на кафедре ОРТ для разработки контрольно-измерительной аппаратуры во главе с Н.А. Терлецким. Группа П.Ж. Крисса была усилена привлечением нескольких студентов-дипломников и двух инженеров с кафедры автоматики — А.Г. Николаева и С.К. Шейнмана. На П.Ж. Крисса была возложена координация работ по бортовой аппаратуре в комплексе. Ряд сотрудников кафедры ОРТ в связи с большой педагогической нагрузкой отошли от работ Сектора: К.А. Самойло, А.Г. Николаев, Л.И. Филиппов. Это позволило Владимиру Александровичу освободить от педагогической работы Л.И. Кузнецова и Н.А. Терлецкого. Освободился от педагогической нагрузки П.Ж. Крисс.

Менее чем за месяц В.К. Котельников вместе с руководителями групп разработал конкретный план по доработке системы с тем, чтобы представить новую аппаратуру траекторного канала системы «Индикатор» под шифром «Индикатор-Д» на пуски опытной партии ракет Р2, запланированные на IV квартал 1950 года. На эти пуски надо было поставить те же две наземные станции, но доработанные по результатам пусков Р2Э, и 20 комплектов бортовой аппаратуры, по существу совершенно новой.

С таким смелым планом Владимир Александрович выступил на совещании у начальника 4 управления ГАУ А.Г. Мрыкина, состоявшемся перед новым 1950 годом. Это совещание должно было произвести официальный разбор итогов работ на ракете Р2Э и решить дальнейшую судьбу системы «Индикатор».

На совещании присутствовали от ГАУ А.Г. Мрыкин и Н.Н. Смирницкий, от НИИ-88 Б.Е. Черток и П.И. Мелешин, от НИИ-4 П.А. Агаджанов и Г.И. Левин. МЭИ на совещании представляли В.В. Мешков, В.А. Котельников, Г.Т. Марков, В.М. Вахнин и П.Ж. Крисс.

В.А. Котельников выступил на этом разборе с очень самокритичным сообщением. Он не утаил ни одного малейшего недостатка в работе, не искал оправданий, а прямо и честно говорил об ошибках, промахах и недостатках. Но после этой откровенной самокритики он предложил совещанию разработанный им и коллективом план дальнейших работ.

Этот план произвел большое впечатление своей конкретностью, продуманностью и смелостью, и обсуждение сосредоточилось именно на нем, а не на промахах и недостатках. Практически все положения плана, изложенного Котельниковым, были поддержаны Чертоком, Мелешиним и Смирницким. С заключением выступил Мрыкин. Он пожурил работников МЭИ, но не слишком строго, на уровне не более «одного мрыка», как говорили тогда офицеры ГАУ, и дал добро на проведение работ по плану Котельникова.

В дальнейшем с этим планом согласились С.П. Королев и заместитель председателя Комитета № 2 Г.Н. Пашков, и руководству МЭИ было поручено принять все необходимые меры для реализации этого плана в необходимые сроки.

Коллектив Сектора, для которого работа с Р2Э была суровой, но эффективной школой, высоко оценил оказанное ему доверие. В нем резко возросла ответственность за порученное дело и сознание его важности. Резко возрос и без того

высокий авторитет В.А. Котельникова, которого люди увидели в трудный момент и оценили его спокойствие, мужество и умение справляться со сложной ситуацией. В свою очередь неудачи КТ-87 позволили В.А. Котельникову лучше понять «кто есть кто» и правильно организовать дальнейшую работу коллектива, которому предстояло выполнить намеченный план в фантастически короткие сроки.

Руководство МЭИ приняло ряд серьезных мер по укреплению производственной базы — производственно-экспериментальных мастерских.

А.Г. Мрыкин создал в Секторе военное представительство. Военные представители, сначала майор Б.М. Левинсон, затем капитан Я.М. Темкин оказали большую помощь разработчикам в принятии мер по повышению надежности и улучшению эксплуатационных и эргономических характеристик аппаратуры, так как в этих вопросах большинство молодых разработчиков Сектора не имело необходимого опыта.

Наибольший объем доработок был проведен в бортовой аппаратуре. Для полного исключения сбоев измерений мощность передатчика, была повышена в 20—30 раз, что привело к полному изменению структуры и конструкции передатчика. Большую помощь в этом деле оказали руководители НИИ-885, дружелюбно разрешив использование заказанного ими, но не использованного в своих работах, низковольтного магнетрона. Коренной переработке подверглись передающие бортовые антенны с целью обеспечения безусловной электрической прочности при любых величинах внешнего атмосферного давления, с учетом возросшей мощности передатчика была разработана специальная технология заливки антенн полиэтиленом. Был разработан новый бортовой приемник взамен ранее примененного самолетного приемника, морально устаревшего и не подлежащего дальнейшему воспроизведению. В конструкции бортовых приборов были приняты меры по улучшению их эксплуатации.

С целью улучшения качества и упрощения процесса проверки бортовой аппаратуры был разработан комплект контрольно-измерительного оборудования в фургоне автомашины ЗИС-151.

Ряд серьезных улучшений был введен в наземной станции. Автоматика углового сопровождения была изменена применительно к динамике ракеты, уточненной в ходе работы с ракетой Р2Э. Антенна станции была оснащена новой сканирующей головкой.

Работа по изготовлению большой партии бортовых приборов и доработке двух станций велась в трудных условиях. Надо иметь в виду, что ни Сектор, ни производственно-экспериментальные мастерские МЭИ еще не имели большого числа вспомогательных служб, которые в большом числе были на предприятиях радиопромышленности. Поэтому разработчикам часто приходилось выполнять работы, не свойственные их должности и квалификации. Именно тогда в коллективе родилось и закрепилось юмористическое понятие «инженгр». Но молодой, энергичный и самоотверженный коллектив преодолевал все препятствия. И везде примером был Владимир Александрович. Не считаясь со временем, он лично присутствовал везде: в цехах ПЭМ, на рабочих местах регулировщиков, в фургонах станций, на испытательных стендах. Оперативно и четко принимал решения по преодолению возникающих трудностей. Он казался неутомимым. Неизменно спокойный, тактичный, все замечания делал, не повышая голоса, ни при каких обстоятельствах не использовал так называемой «ненормативной лексики». С этим последним его качеством однажды был забавный эпизод.

С.П. Королев, в легком подпитии, в котором он изредка бывал, однажды сказал Котельникову: «Вы замечательный ученый и руководитель. Но у Вас есть один недостаток: Вы не умеете ругаться матом! Давайте я Вас научу. Это же очень просто!» «Спасибо, — ответил В.А., — я уж как-нибудь обойдусь!»

Хотя формально кафедральные группы административно подчинялись не Котельникову, а своим заведующим кафедрами, на деле они в ходе работ слились в один коллектив, подчиненный Котельникову во всех отношениях. Это давало возможность оперативно подключать исполнителей одних групп на помощь другим, оперативно использовать материальную базу всех кафедр, участвовавших в работе. Так закладывались в ходе работ основы будущего ОКБ.

Дружная работа под великолепным руководством принесла свои плоды. Досрочно, в сентябре 1950 г. были подготовлены к отправке на полигон две станции и поставлено в НИИ-88 15 первых комплектов бортовой аппаратуры и контрольно-испытательная автомашина.

В конце сентября 1950 г. в Капустин Яр снова выехала большая экспедиция Сектора во главе с Владимиром Александровичем. Снова эпопея погрузки, разгрузки, установки станций на места дислокации, развертывание испытательных средств для бортовой аппаратуры на технической и стартовой позициях. Но теперь это все делается дружнее и быстрее — помогает опыт первой экспедиции. Станциями командуют по-прежнему А.Е. Башаринов и З.М. Флексер. Подготовкой бортовой аппаратуры руководит П.Ж. Крисс. Тот же штаб: В.А. Котельников, В.М. Вахнин, Л.И. Кузнецов. На станциях идет напряженная подготовка к пускам, на технической позиции — испытания бортовой аппаратуры. Но на этот раз ракеты пришли на полигон с уже установленной и проверенной аппаратурой на заводе-изготовителе ракет в Подлипках. Это сильно упрощает и облегчает работу бортовиков. У них все идет спокойно, точно по графику. Поэтому Владимир Александрович основное внимание уделяет вместе с В.М. Вахниным подготовке станций. А Леонид Иванович Кузнецов в контакте с королевским баллистиком С.С. Лавровым готовится к дешифровке и обработке результатов измерений.

Наконец, первый старт — и к всеобщей радости безотказная штатная работа и бортовой и наземной аппаратуры. Все траекторные измерения без сбоев! И это повторяется подряд на всех последующих 14 пусках. Полная победа!

Почти на всех пусках Владимир Александрович лично участвовал в работе экипажа одной из станций, выполняя, как правило, обязанность оператора дальности, реже оператора углов. Четко выполнял команды начальников станций и справлялся с обязанностями оператора отлично. Но когда случалось, что станция была на пороге сбоя, он быстро гасил любую панику, не брал на себя командование, а помогал спокойно делать свое дело тем, кто должен был это делать.

Успех системы «Индикатор-Д» на пусках первой партии Р2 коренным образом изменил отношение к коллективу Сектора со стороны военных и гражданских начальников и работников полигона и других предприятий, участвовавших в пусках. Обидное прозвище «студенты» было забыто навсегда. Теперь к работникам Сектора все относились уважительно, серьезно и по-деловому.

Уважение к Сектору и лично к В.А. Котельникову еще более окрепло, когда выяснилось, что измеренные с высокой точностью параметры траектории ракет дали возможность выявить ряд важных факторов, определяющих точность стрельбы — в частности роль импульса отделения головной части, роль торможения в остаточной атмосфере, роль гравитационных аномалий.

Система «Индикатор-Д» сразу органически вошла в число средств, без которых дальнейшая отработка ракет уже не представлялась возможной.

И так же органично коллектив Сектора влился в большой коллектив разработчиков ракетного оружия.

И так же уверенно Главный конструктор В.А. Котельников вошел в Совет Главных конструкторов, который возглавлялся С.П. Королевым.

На этот раз экспедиция Сектора возвращалась в Москву встречать новый 1951 год несомненно «со щитом!»

\*\*\*

Наблюдая за работой Л.И. Кузнецова и С.С. Лаврова, ведущего баллистика НИИ-88, над обработкой результатов измерений параметров траектории ракет Р2 системой «Индикатор-Д» в ходе зимних пусков 1950 г., Владимир Александрович высказал идею о возможности использования системы «Индикатор-Д» для оперативного определения точек падения головных частей ракеты.

Известно, что траектория ракеты по окончании работы ее двигателя определяется величиной и направлением вектора скорости в конце активного участка или в начале пассивного, если еще учитывать толчок в момент отделения головной части. Измерив параметры траектории на некоторой части пассивного участка, можно построить ее и сравнить с так называемой эталонной, заложенной в программу системы управления. Это построение требовало значительного времени: в то время отсутствовали быстродействующие ЭВМ. Но сравнение параметров небольшого участка с измеренными можно было сделать быстро. Поскольку траектория ракет близка к эллиптической, Владимир Александрович предположил, что разности между эталонными и измеренными параметрами с дальностью будут возрастать линейно. А значит, если эти разности экстраполировать также линейно, можно сразу по окончании измерений небольшого участка пассивного движения ракеты определить точку ее падения.

Предстояло только выяснить, с какой погрешностью это можно сделать и за какое время, учитывая реальные погрешности измерения и возможности быстрого снятия данных с системы «Индикатор-Д», разработать методику отображения измеренных данных совместно с программными и технику экстраполяции.

Владимир Александрович предположил, что даже если эти погрешности будут значительными, это все равно существенно облегчит работы поисковых групп, задачей которых было обнаружить точку падения, и сократить время определения результата пуска, которое при неблагоприятных климатических обстоятельствах и больших величинах промаха достигало нескольких суток. Но если эти погрешности будут соизмеримы с точностью стрельбы, а время определения точки падения таким способом будет значительно меньше времени подготовки следующего пуска, то система «Индикатор-Д» из испытательной превратится в боевую.

Заняться этой проблемой Владимир Александрович поручил Л.И. Кузнецову. При этом он вдохновил этой идеей С.С. Лаврова и ведущего баллистика НИИ-4 П.Я. Эльясберга. Совместная работа этого замечательного «трио» началась еще в ходе пусков зимы 1950 г., продолжилась в 1951 г. и практически завершилась созданием методики расчета и экстраполяции к лету 1951 г. Предварительная оценка погрешности определения точки падения этим методом, который его разработчики называли методом «ЛЭР» (линейная экстраполяция разностей),

оказалась достаточно вдохновляющей. Само собой, Владимир Александрович все это время держал работу по разработке ЛЭР под своим контролем и лично в ней участвовал.

Однако главным препятствием, ограничивающим возможность реального использования метода ЛЭР, была система регистрации в станции «Индикатор-Д». Принятая в ней фоторегистрация требовала длительного процесса проявления киноплёнки, связанного с ее перевозкой, затем кропотливой ручной обработкой проявленной плёнки на оптических компараторах. Этот процесс мог занять несколько суток и был сравним со временем работы поисковых групп. Устранить это препятствие можно было только разработкой системы открытой регистрации в станции «Индикатор-Д», которая давала бы результаты в темпе измерения или с небольшой задержкой, исчисляемой минутами.

Такую задачу и поставил Владимир Александрович перед разработчиками наземной станции системы «Индикатор-Д». При этом решение этой задачи должно было быть обеспечено к пускам следующей серии ракет Р2, намеченным на лето 1951 года.

Поставленную задачу успешно решили в нужный срок три талантливых механика Г.Б. Ге, Н.Е. Филатов и К.И. Соколов и два специалиста по электронике З.М. Флексер и С.К. Шейнман. К весне 1951 г. на одной из двух станций «Индикатор-Д» была установлена и испытана новая система открытой регистрации на бумажной ленте.

В мае 1951 г. экспедиция Сектора возвратилась в Капьяр для участия в пуске второй партии ракет Р2, на которые была установлена система «Индикатор-Д». Было запущено еще 14 ракет, и на всех без исключения система «Индикатор-Д» работала четко, без сбоев и потерь информации.

В ходе этих пусков производилась отработка открытой регистрации и производились опыты по использованию методики ЛЭР. Не дожидаясь отработки системы открытой регистрации, на одной из станций Л.И. Кузнецов смастерил свой кустарный вариант с помощью шлейфового осциллографа. Через несколько пусков, после преодоления ряда трудностей и устранения недостатков конструкции, система открытой регистрации заработала четко, и Л.И. Кузнецов с П.Я. Эльясбергом получили реальную возможность для отработки метода ЛЭР. Шаг за шагом, сравнивая полученные данные с данными поисковых групп, Л.И. Кузнецов и П.Я. Эльясберг шли к успеху, непрерывно корректируя коэффициенты, вложенные в методику расчета. И, наконец, на трех последних пусках данные, полученные методом ЛЭР, и данные поисковых групп практически совпали. Погрешность действительно оказалась близкой к погрешности стрельбы.

На одном из последних пусков возможности системы были продемонстрированы маршалу артиллерии М.И. Неделину. На его глазах через 10 минут после пуска ракеты Л.И. Кузнецов вынул из регистратора ленту, заложил ее в планшет, производил еще 10 минут какие-то манипуляции на планшете с помощью простого карандаша, потом приложил к планшету обычную прозрачную пластиковую линейку и торжественно произнес: «0,5 км по курсу, около 1 км по боку». Это были параметры отклонения точки падения от цели. На второй день эти параметры подтвердила поисковая группа, после чего маршал объявил благодарностью лично В.А. Котельникову и всему коллективу Сектора.

«Ну что же, — сказал С.П. Королев, когда ему было доложено о результатах метода ЛЭР. — Значит, это уже не измерительная система, а система контроля точности стрельбы».

По результатам работы системы «Индикатор-Д» на ракетах Р2 в 1950 и 1951 гг. Правительством СССР в конце 1951 г. было принято решение о подготовке системы «Индикатор-Д» к принятию на вооружение Советской Армии в составе ракеты Р2.

Это решение было большой победой коллектива Сектора под руководством В.А. Котельникова.

\*\*\*

Пока основные силы коллектива Сектора работали над системой «Индикатор-Д», часть коллектива, не занятая этими работами, продолжала разрабатывать телеметрическую часть системы. В начале 1950 г. был выпущен эскизный проект телеметрической системы «Индикатор-Т», основанный на телеметрическом канале системы «Индикатор». Было решено отложить совмещение траекторного и телеметрического канала на отдаленное будущее (к этой идее вернулось уже ОКБ МЭИ в 1959–1960 гг. в системе «Рубин») и создать для телеметрической части свой радиоканал.

Несмотря на загрузку ПЭМ изготовлением аппаратуры «Индикатор-Д», удалось в течение 1950 года изготовить шесть комплектов бортовой и два комплекта наземной аппаратуры системы «Индикатор-Т». С.П. Королев в свою очередь нашел возможность разместить аппаратуру «Индикатор-Т» на пяти головных частях Р2 из партии 1951 г.

Телеметристы НИИ-88 активно включились в подготовку и проведение испытаний системы «Индикатор-Т». Им представилась возможность в одинаковых условиях сравнить эту новую систему с системой СТК-1 («Дон»), применявшейся на ракетах Р2.

В начале лета 1951 г. бортовая аппаратура была установлена на выделенные для этой цели головные части Р2 непосредственно на технической позиции. Одна из наземных станций была установлена в районе старта, вторая — в районе станции Жантерек в Западном Казахстане.

Являясь основным идеологом и руководителем работ по телеметрии, В.А. Котельников на полигоне все же основное внимание уделял системе «Индикатор-Д». Практическое руководство работами по системе «Индикатор-Т» осуществляли М.Е. Новиков в части бортовой аппаратуры и С.М. Попов в части наземной. Однако, общее руководство и связь с руководством полигона и С.П. Королевым в вопросах испытаний системы «Индикатор-Т» остались за Владимиром Александровичем, и он успевал это делать, несмотря на огромную загрузку по системе «Индикатор-Д».

На всех пяти пусках ракет Р2 с головными частями, на которых была установлена система «Индикатор-Т», система работала нормально, без серьезных сбоев и происшествий. Поскольку система не была связана с сетью датчиков ракеты, а работала от имитаторов датчиков, обработка результатов измерений производилась только с целью проверки ее погрешностей. Система показала работоспособность, точность и надежность измерений. При сравнении с СТК-1 она значительно превосходила ее по числу каналов, частоте опроса и точности. Однако представители НИИ-88 подвергли ее критике в части эксплуатационных характеристик: удобству кроссировки каналов, размещения каналов на фотопленке и удобству дешифровки. В системе отсутствовал визуальный контроль параметров. Кроме того, система оказалась недостаточно устойчива к воздействию индустриальных помех.

Можно было возразить, что ряд так называемых эксплуатационных недостатков, отмеченных представителями НИИ-88, просто отражал привычку к СТК-1 и желание иметь в новой системе все «как в СТК». Но Владимир Александрович мудро решил принять все замечания потенциального заказчика. На основании результатов испытаний комиссия в составе Н.Н. Жукова, В.И. Толкачева и П.С. Сверчкова от НИИ-88, М.Е. Новикова, С.М. Попова и П.Ж. Крисса от МЭИ разработала здесь же на полигоне проект технического задания на доработку системы «Индикатор-Т». Проект был утвержден С.П. Королевым и В.А. Котельниковым. Это ТЗ легло в основу разработки новой телеметрической системы «Трал», которая была начата в Секторе в конце 1951 г.

\*\*\*

Экспедиция 1950–1951 гг. очень способствовала сплочению коллектива Сектора. Сказалась совместная жизнь в фургонах, вагонах и землянках, полевые условия обитания, напряженная работа, самая разнообразная по характеру — от сложных расчетов до разгрузки эшелонов.

Ведущую роль в сплочении коллектива прежде всего играл В.А. Котельников. Он был старше подавляющего большинства, но в общем не намного. Ему было немногим более 40, а средний возраст в коллективе был около 30. Но именно Владимир Александрович создавал здоровую товарищескую обстановку в коллективе своей исключительной тактичностью, спокойным и ровным поведением, естественным демократизмом, чуждым высокомерия и снобизма. Хотя он никогда не повышал голос, любое его указание исполнялось немедленно и беспрекословно. Для Владимира Александровича было характерно внимательное и уважительное отношение к любому собеседнику, будь он солдат или рядовой техник, или Главный конструктор, или генерал. Только достаточно близкие к нему люди могли догадаться о его реакции на собеседника по тонким оттенкам его знаменитого «ну-ну!», которым Владимир Александрович заканчивал часто свои беседы. Уважение и любовь к Владимиру Александровичу выразилась в его заглазном прозвище «ВАК», которое в МЭИ произносилось не с меньшим, а с большим уважением, чем известное прозвище С.П. Королева «СП» в Подлипках и на полигонах.

О мгновенных решениях «ВАКа» в сложных ситуациях складывались легенды, в которых сегодня трудно отличить правду от преувеличения, да и свидетелей осталось мало.

Известно, что на полигоне в Капьяре в 50-е годы бытовые условия были «хуже некуда». При этом необходимые жизненные блага распределялись строго по кастовому принципу. Высшей касте, куда входили генералы, Главные конструкторы и разные административные начальники — максимум возможного. Низшей касте — инженерам, научным сотрудникам, офицерам средних рангов — минимум возможного. Относясь к высшей касте, Владимир Александрович очень переживал этот разрыв. Он всегда стремился быть вместе с другими членами коллектива, но отказаться от известных привилегий не мог, так как это оторвало бы его от руководства и отрицательно отразилось на интересах дела. Но он с большим удовольствием, если представлялся случай, оставался на ночь в землянке на позиции наземной станции, ел суп, приготовленный в полевой кухне дежурным аспирантом или научным сотрудником. Любил ездить вместе со всеми в баню в Капьяр, а после нее посетить со всеми сельский кабачок.

Если ему представлялась возможность вырваться в соседнее село и поговорить с семьей по междугороднему телефону, он обязательно брал с собой столько

людей, сколько вмещалось в дохленький ГАЗ-67, предоставляя им ту же возможность. Когда один из сотрудников серьезно заболел и попал в полевой госпиталь, он не только посетил его на второй день, но и привез с собой С.П. Королева, что самым лучшим образом изменило отношение к больному в госпитале. Таких примеров чуткости и внимания к людям можно привести много.

При пусках ракет нередко объявлялись так называемые «задержки». Объявленные на 30–40 минут, они могли длиться и час, и два, и три. При этом все должны были оставаться вблизи своих рабочих мест. Возникавшее при этом неизбежное нервное напряжение Владимир Александрович снимал великолепно! Вокруг него собирались люди, и он вел интересный и непринужденный разговор на самые разные темы. Мог рассказать о какой-то научной новинке из самых разных областей науки. Мог рассказать любопытный эпизод своей поездки за рубеж. Можно с ним было побеседовать о литературе, истории, искусстве. Мог озадачить головоломкой или необычной задачей из электротехники и физики. Вот только политических тем он избегал, а если и высказывался, то только строго ортодоксально, что, впрочем, объяснимо, учитывая годы, о которых идет речь. Тем не менее неоднократно Владимир Александрович и в те, и в последующие годы не раз проявлял образцы гражданской смелости. Он, например, резко и решительно защитил одного из своих ближайших сотрудников от несправедливых обвинений партийного руководства МЭИ в 1952 г. А в 1964 г. он так же решительно выступил на партийном собрании МЭИ против навязываемого сверху нелепого порядка обучения, который предусматривал совмещение учебы и работы по принципу «неделя работы — неделя учебы», и сумел повести за собой партийное собрание.

Об эрудиции Владимира Александровича в области искусства, правда, в более поздние времена, вспоминает Б.Е. Черток:

«Однажды после сложных переговоров в Париже, чтобы отвести душу, мы вдвоем с Котельниковым отправились в Лувр. В Лувре я не только наслаждался созерцанием великих произведений искусства, но еще удивлялся эрудиции Владимира Александровича, который советовал мне, где и что смотреть. Даже в такой, казалось бы далекой от его деятельности области, он умел увидеть и получить эмоциональное удовлетворение от общения с великими произведениями человеческого гения».

После работ 1950–1951 гг. стало ясно, что коллектив Сектора под руководством В.А. Котельникова достаточно успешно преодолел недостатки начального периода своей деятельности: некоторую самонадеянность, сочетавшуюся с наивностью в отдельных, особенно организационных, вопросах, недостаточное внимание к вопросам эксплуатации аппаратуры, порой недостаточную четкость исполнения, не только недопустимую, но даже опасную в ракетной технике, где повторить и исправить упущенное подчас невозможно.

Но в этих же работах уже достаточно ярко проявились достоинства воспитанного Владимиром Александровичем коллектива: преданность делу, неприятие бюрократизма в любой форме, демократический и дружественный стиль взаимоотношений как внутри коллектива, так и с теми, с кем приходилось работать, быстрая реакция на обстановку, смелость и самостоятельность решений на всех уровнях, честность и деловая реакция на критику.

В сочетании с глубиной проработки принимаемых решений, с их принципиальной новизной и с высокой профессиональной квалификацией инженеров и научных сотрудников все это составило то, чем сегодня гордится ОКБ МЭИ и называется с полным основанием «Школой Котельникова».

И хотя с дней руководства Владимира Александровича прошло уже более 50 лет, его дух до сегодняшнего дня жив в коллективе ОКБ МЭИ, в которое преобразовался Сектор в 1958 году.

\*\*\*

По вопросам передачи системы «Индикатор-Д», которой с легкой руки С.П. Королева было присвоено наименование Радиотехническая система контроля точности стрельбы ракет дальнего действия «РКТ», усилиями А.Г. Мрыкина и С.П. Королева было выпущено специальное решение Правительства СССР.

Этим решением предусматривалась разработка конструкторской и эксплуатационной документации на систему, ее согласование с МО СССР, изготовление так называемой установочной партии в количестве 3 комплектов наземной и 10 комплектов бортовой аппаратуры и проведение испытаний установочной партии на ракетах Р2 с последующим принятием мер по ее серийному производству при положительных результатах испытаний.

При этом срок представления системы РКТ на испытания был назначен на август 1952 г., когда должны были состояться отстрелы очередной партии ракет Р2 в Капьяре.

Разработка документации на бортовую аппаратуру были поручены Сектору, изготовление установочной партии бортовой аппаратуры — Опытному заводу № 1 НИИ 885.

Разработка документации наземной аппаратуры была поручена КБ завода № 304 (будущему Кунцевскому механическому заводу) под руководством и при участии Сектора.

Бортовой аппаратуре был присвоен военный индекс «8Л930», а наземной станции — индекс «8Н931» и шифр «Истра».

В.А. Котельникову и его окружению было очевидно, что для реализации этого решения необходима коренная реорганизация работы Сектора специальных работ. Им был разработан комплекс организационных мероприятий по такой реорганизации и вынесен на рассмотрение руководства МЭИ.

Целью реорганизации, с одной стороны, было создать единый работоспособный коллектив с четким руководством и необходимой производственной дисциплиной, а с другой стороны сохранить тесные связи этого коллектива с факультетами и по-прежнему обеспечивать возможность преподавателям, аспирантам и студентам участвовать в разработках, вносить в них свой вклад, одновременно поднимая этим уровень подготовки молодых специалистов.

Было предложено изъять из подчинения руководителей кафедр кафедральные группы, перевести их в административное подчинение руководству Сектора и сформировать их в лаборатории. Изъять из подчинения ПЭМ конструкторское бюро, принять меры по быстрому увеличению его штата и сформировать на его основе конструкторское бюро Сектора. Расширить производственные площади, занимаемые создаваемыми лабораториями за счет резервов МЭИ. Дать Сектору права юридического лица, свой расчетный счет, свой филиал бухгалтерии и планового отдела ОНИР МЭИ.

Такие радикальные предложения не могли не вызвать сопротивления на кафедрах и в администрации МЭИ. Но Владимир Александрович проявил настойчивость и твердость и, в конечном счете, был поддержан и руководством Министерства высшего образования, и дирекцией МЭИ, и партийными органами.

Уже к концу 1952 года произошло объединение Сектора в сплоченный коллектив с единым руководством. В нем появилась своя первичная партийная

организация во главе с партбюро, свое комсомольское бюро, свой профком. Все это имело большое значение для мобилизации сил коллектива на огромную работу в кратчайшие сроки.

Владимир Александрович добился перевода на работу в Сектор большой группы аспирантов и студентов-дипломников, усиливших как руководящий состав, так и лаборатории Сектора.

Таким образом, были созданы минимально необходимые условия для выполнения задания Правительства.

Документация, по которой изготовлялась аппаратура производственными мастерскими МЭИ, не могла быть взята за основу, так как технология заводов и технология ПЭМ были почти несовместимы. Таким образом, документация должна была быть выпущена заново. Этим обстоятельством разработчики решили воспользоваться для существенного, а кое-где и коренного улучшения аппаратуры. Несмотря на успешную работу системы в 1950–1951 гг., разработчики видели несовершенства конструкции, ее явное отставание от современного уровня. В ходе пусков у разработчиков появились новые решения, которые могли значительно улучшить технические и эксплуатационные характеристики аппаратуры.

В ходе ряда совещаний с разработчиками В.А. Котельников отобрал наиболее важные и наименее рискованные предложения для внесения в новую техническую документацию. Их внедрение позволило сократить в 2,5–3 раза объем, массу и энергопотребление бортовой аппаратуры, резко снизить габариты бортовых антенн, упростить технологию их изготовления и увеличить надежность. Были введены значительные улучшения в наземную станцию «Истра». Ее антенна была оснащена новой сканирующей головкой, ручное сопровождение сигнала по дальности заменено на автоматическое, был модернизирован передатчик. Фоторегистрация полностью заменена открытой записью.

Военное представительство сначала встретило эти изменения настороженно. В принципе не полагалось вводить в установочную партию существенные изменения по сравнению с опытной партией, успешно прошедшей испытания. «Лучшее — враг хорошего», — сказали военные. Однако Владимир Александрович сумел их убедить в целесообразности и вместе с тем безопасности предлагаемых изменений, и они очередной раз доверились его авторитету.

Развернувшиеся в трех местах работы вместе с огромной организационной работой по становлению Сектора как единого коллектива создали такую большую нагрузку для Владимира Александровича, что она подчас полностью заставляла его отрываться от работы на родной кафедре. И он стал искать человека, который мог бы в качестве его первого полноправного заместителя разгрузить его от значительной части повседневных работ. Его выбор пал на относительно молодого заместителя заведующего кафедрой радиолокации МЭИ Алексея Федоровича Богомолова. А.Ф. Богомолов, обладая живым умом и прекрасной эрудицией, пользовался большим авторитетом на РТФ МЭИ и был хорошо знаком многим ведущим сотрудникам Сектора как коллега с дружественной кафедры, как преподаватель, как заместитель декана РТФ, товарищ по партии, отличный разносторонний спортсмен. Он быстро вошел в коллектив, был им признан и взял на себя значительную часть работы Главного конструктора.

Владимир Александрович ввел еще одно организационное новшество, уменьшившее его нагрузку. Он выдал двум лицам — А.Г. Головкину и П.Ж. Криссу формальную доверенность на решение технических вопросов от имени Глав-

ного конструктора, первому по всем работам на заводе № 304, второму по всем работам на заводе № 1 НИИ-885. Со временем это новшество привело к созданию института руководителей тем в ОКБ МЭИ, сыгравшего огромную роль в работе ОКБ МЭИ.

Разработка технической документации для серийного производства и для передачи системы РКТ на вооружение Советской армии стало для Сектора специальных работ настоящей революцией. Дело в том, что впервые предстояло выпустить техническую документацию в соответствии с Единой системой конструкторской Документации СССР (ЕСКД). И надо сказать, что практически никто из разработчиков Сектора, в том числе и сам Владимир Александрович, и только что назначенный начальником КБ К.К. Морозов, об этой ЕСКД не имели никакого понятия. Но деваться было некуда. Госстандартом документации, выпускаемой Сектором, был присвоен государственный индекс «ЯЮ», и впредь любая документация, выпускаемая ею для производства, должна была и содержанием, и формой, и комплектом полностью, до последней буквы и черточки, соответствовать требованиям ЕСКД и Государственным стандартам. Предстояло быстро изучить эти многотомные документы и строго ими руководствоваться. А чтобы не было при этом никаких уловок, к Сектору были приставлены контролеры — опытные работники отдела нормализации и стандартизации из НИИ-85. Их требования энергично поддерживались военным представительством во главе с бескомпромиссным и твердым инженер-капитаном А.М. Лиходеем.

Разработчики, которые, несмотря на приобретенный опыт, все же в большинстве своем все еще ощущали себя не столько инженерами, сколько научными сотрудниками и преподавателями, неохотно включались в этот сложный процесс изучения ЕСКД и ГОСТов. А у некоторых это вообще вызвало бурный протест. Многие требования ЕСКД им казались чудовищной бюрократией, приводящей только к потере драгоценного времени. В общем, весь этот процесс несколько напоминал процесс превращения партизанского отряда в регулярную армейскую часть.

Однако твердость командира (В.А. Котельникова) и «комиссаров» (А.М. Лиходея и нормоконтролеров из промышленности) сделали свое дело. Требования ЕСКД были изучены и воплощены в документацию. Конечно, не обошлось без ошибок и курьезов. Например, на одном из чертежей было написано, что деталь должна быть окрашена в черный цвет. И при этом в графе «шифр краски» был проставлен шифр белой краски. Этот случай потом вошел в поговорку, и о допущенной в документе ошибке в части требований ЕСКД говорили: «Ну, вот, опять покрасили в черный цвет белой краской».

К весне 1951 г. аппаратура системы РКТ, выпущенная по новой документации, была поставлена на ракеты, доставлена на полигон и была готова к полетам, пройдя полный объем приемо-сдаточных испытаний согласно новой эксплуатационной документации, согласованной с МО. На полигон выехала экспедиция Сектора, на этот раз во главе с В.А. Котельниковым и А.Ф. Богомоловым, которому эта экспедиция помогла полностью войти в курс дела и стать полноправным и полнокровным первым заместителем Главного конструктора.

Пуски всех 10 ракет с точки зрения системы РКТ увенчались полным успехом. Бортовая аппаратура и наземные станции сделали свое дело без единой аварии и сбоя. Полностью оправдала себя открытая запись и методика ЛЭР.

Передаче системы на вооружение и ее серийному производству для поставки в ракетные войска был открыт зеленый свет. Завод № 304 приступил к подготов-

ке серийного производства немедленно по завершении отстрелов установочной партии. Однако руководство НИИ-885 решительно возразило против серийного производства бортовой аппаратуры на своем опытном заводе. После ряда обсуждений на высшем уровне для серийного производства бортовой аппаратуры был выделен Московский радиотехнический завод № 567. В свое время этот завод был филиалом Опытного завода № 1, поэтому никаких технологических препятствий при передаче документации завода № 1 заводу № 567 не предполагалось. Так и оказалось.

При дружественной совместной работе с заводами-изготовителями удалось начать серийное производство систем РКТ уже в конце 1953 года. К этому времени изготовление ракет Р2 было передано в Днепропетровск на Южный машиностроительный завод, который первоначально и был единственным потребителем бортовой аппаратуры. Для эксплуатации системы РКТ в войсках были сформированы специальные подразделения. По инициативе Владимира Александровича в Военно-артиллерийской академии имени Дзержинского (ныне имени Петра Великого) был поставлен специальный курс, связанный с системой РКТ. Лекции по этому курсу в течение 1954–1955 гг. читали А.Е. Башаринов и П.Ж. Крисс. В конце 1954 г., после соответствующих бюрократических процедур система РКТ была принята на вооружение. К этому времени она уже успешно применялась, кроме ракет Р2, при испытаниях опытных образцов новых ракет Р5.

Производство системы РКТ продолжалось вплоть до снятия ракеты Р2 с вооружения в 1957 г. Несколько комплектов этой аппаратуры и ее документация были переданы Китайской народной армии в порядке военной помощи и ряд лет использовались на полигонных испытаниях ракет КНР.

В начале 1956 г. группа разработчиков системы РКТ во главе с В.А. Котельниковым была награждена за передачу системы РКТ на вооружение орденами и медалями СССР. При этом Владимир Александрович был награжден Орденом Ленина.

\*\*\*

Когда инициатору работ по фазовой пеленгации Л.И. Кузнецову задавали вопрос, как ему удалось сделать первый в мире высокоточный фазовый пеленгатор, он отвечал словами известного анекдота: «Я это сделал потому, что не знал, что это невозможно, а все остальные это знали». Л.И. несколько лукавил. Знал, но не поверил. Когда великие Манделъштам и Папалекси изобрели способ фазовой пеленгации, его действительно невозможно было реализовать при элементной базе того времени. Но теперь, в 50-е годы, такая возможность появилась, и надо было только хорошо потрудиться, чтобы ее реализовать.

Когда Л.И. Кузнецов в начале 1953 г. вместе с группой энтузиастов предложил на основе фазового пеленгатора создать новую систему контроля траектории ракет, не требующую целеуказаний, всенаправленную и с высокой точностью, близкой к точности оптических средств, Владимир Александрович сначала его не поддержал.

Может быть, он тоже знал, «что это невозможно». А может быть, просто считал, что Л.И. Кузнецов должен заниматься дальше вопросами баллистики, развитием идеи ЛЭР, может быть уже предвидел проблемы измерения траектории спутников. Тем более что Л.И. Кузнецов уже готовил диссертацию по баллистическим проблемам. Но Кузнецов был упрям, и через некоторое время Котельников не только сдался, но решительно поддержал Кузнецова и помог ему организовать в Секторе новое направление — разработку фазового пеленгатора.

После успешного разрешения структурных проблем, выяснения возможности создания специфического антенного поля, фазоустойчивых каналов приема, разработки методов исключения неоднозначности фазовых отсчетов и других проблем создания фазового пеленгатора пришло время создания экспериментальной станции фазовой пеленгации. Для этого был нужен заказчик.

Уговорить Б.Е. Чертока стать таким заказчиком было одним из последних дел В.А. Котельникова в Секторе до его перехода на работу в Академию наук СССР.

Экспериментальная станция фазовой пеленгации на аэродроме НИИ-88 в Подлипках и первые опыты по фазовой пеленгации самолетов — это уже было тогда, когда Главным конструктором Сектора стал А.Ф. Богомолов. Однако, уже не работая в Секторе, Владимир Александрович живо интересовался ходом работ по фазовой пеленгации в Секторе, оказывал помощь в решении ряда сложных вопросов и активно содействовал в дальнейшем включению фазового пеленгатора в состав средств, разрабатывавшихся с 1955 г. для комплекса контроля траектории межконтинентальных ракет Р7.

\*\*\*

В последние два года работы в Секторе в качестве Главного конструктора Владимир Александрович дал мощный импульс разработке новой телеметрической системе «Трал» — наследнице системы «Индикатор-Т». За два года — 1953 и 1954 — были решены основные структурные проблемы системы. Разработан новый способ обеспечения время-импульсной модуляции — метод динамической компенсации. Владимир Александрович поддержал и развил ряд предложений М.Е. Новикова и С.М. Попова по созданию точного «нуль-органа», по использованию трехфазного напряжения преобразователя питания для организации временного распределения каналов. Им был предложен, а реализован С.М. Поповым, метод инерционной синхронизации, обеспечивший высокую помехоустойчивость системы. В эти годы, когда все силы коллектива были сосредоточены на главной задаче Сектора — передаче на вооружение системы РКТ, Владимир Александрович сумел обеспечить телеметристам С.М. Попову, М.Е. Новикову, Л.А. Куракину и другим возможность вести разработку бортовой и наземной аппаратуры радиотелеметрической системы, «проталкивал» необходимые для этого работы в ПЭМ и конструкторском отделе, преодолевая иногда отчаянное сопротивление руководителя конструкторского отдела К.К. Морозова и директора ПЭМ В.П. Павловского. Он верил в новую телеметрию и не ошибся. Через год-другой после ухода В.А. Котельникова из Сектора система «Трал» в тяжелой конкурентной борьбе выиграла место основной радиотелеметрической системы межконтинентальной ракеты Р7, была обеспечена промышленной кооперацией трех заводов и на много лет стала ведущей радиотелеметрической системой в ракетной и космической технике.

\*\*\*

В 1953 году доктор технических наук, профессор Владимир Александрович Котельников, минуя звание члена-корреспондента, был избран действительным членом Академии наук СССР.

В том же году он был назначен заместителем директора, а в следующем, 1954 г. — директором вновь образованного Института радиотехники и электроники АН СССР.

Совмещать этот пост с постом Главного конструктора Сектора стало невозможно ни юридически, ни практически. И Владимир Александрович был

вынужден покинуть созданный им коллектив на самой круто восходящей линии его развития, обеспеченной его энергией и талантом. Переход в Секторе от «эры Котельникова» к «эре Богомолова» осуществлялся плавно в течение длительного времени. Владимир Александрович постепенно передавал Богомолову рычаги управления, свои соображения по приоритетам технической политики, знакомил его с руководством кооперации ракетной техники, высказывал свои мнения о руководителях подразделений Сектора и их перспективах. Все организационные мероприятия по консолидации Сектора в 1953–54 гг. проводились с неперенным участием А.Ф. Богомолова.

Однако неизбежно настал день, когда Владимир Александрович окончательно покинул Сектор. Вместе с ним в ИРЭ ушли А.Е. Башаринов и В.М. Вахнин.

Уход В.А. Котельникова был воспринят коллективом с некоторым смущением. За почти два года их совместной работы стали очевидными определенные различия в стиле работы и характере этих людей. Безупречная четкая логика В.А. было непохожа на несколько хаотический и внешне алогичный способ рассуждений А.Ф. Спокойствие и обстоятельность В.А. не были похожи на порывистость и быстроту А.Ф. Но в главном — в преданности делу, в простоте обращения с людьми, внутренней культуре и демократизму, отсутствию снобизма А.Ф. от В.А. не отличался.

Сложившейся в Секторе «школе Котельникова» новый руководитель угрозы не представлял, это все поняли быстро, и он был принят коллективом. И развивая за много последующих лет «школа Богомолова» включила в себя «школу Котельникова» как неотъемлемую составную часть.

Алексей Федорович Богомолов полностью оправдал доверие Владимира Александровича и коллектива Сектора. Уже в первые годы коллектив Сектора одержал крупные победы.

Система «Трал» и новые траекторные системы «Бинокль» и «Иртыш» встали на трассе полета первой межконтинентальной баллистической ракеты Р7 и с честью выполнили свою задачу, обеспечив отработку этой ракеты. Потом последовали три первых спутника — и Сектор был преобразован в Особое конструкторское бюро, отметившее недавно свое 60-летие. Развиваясь бурно в 60-е и 70-е годы, оно стало мощной научно-исследовательской и проектно-конструкторской организацией, обрело большую промышленную кооперацию в виде нескольких десятков заводов. По его примеру и при его помощи в стране появились научно-конструкторские подразделения и ОКБ в ряде высших учебных заведений страны.

Не осталось ни одного рода войск советской, а теперь российской армии, где не использовались бы технические средства и системы, созданные ОКБ МЭИ.

С системами ОКБ МЭИ связаны крупные достижения отечественной науки, они играют большую роль в развитии экономики страны. По-прежнему ОКБ МЭИ является опорой и важным помощником в работе Института радиотехники и электроники МЭИ имени В.А. Котельникова, как именуются теперь совместно радиотехнический факультет с факультетом электронной техники МЭИ. Таким образом «школа Богомолова» продолжила и развила традиции «школы Котельникова».

\*\*\*

Прекращение работы В.А. Котельникова на посту Главного конструктора Сектора не означало полного прекращения контактов Владимира Александровича

ровича с коллективом Сектора, а впоследствии ОКБ МЭИ, и с институтом. Несмотря на огромную нагрузку, связанную с руководством ИРЭ АН, с работой в Президиуме АН СССР, а некоторое время и в Президиуме Верховного Совета РСФСР, Владимир Александрович всегда живо интересовался деятельностью ОКБ МЭИ, имел достаточно тесные связи с А.Ф. Богомоловым, с рядом других сотрудников ОКБ МЭИ, был в курсе его основных проблем, планов и замыслов. Неоднократно он поддерживал ОКБ МЭИ при обсуждении предложений ОКБ МЭИ в различных государственных инстанциях и помогал ОКБ МЭИ в имевшей место острой конкурентной борьбе с организациями промышленных министерств за участие в важных ракетно-космических проектах.

Авторитет В.А. Котельникова сыграл большую роль в принятии С.П. Королевым решения поручить А.Ф. Богомолову и его коллективу обеспечение радиотелеметрии и траекторных измерений на ракете Р7 вопреки мнению министра радиопромышленности В.Д. Калмыкова. Когда коллектив Сектора в ходе сравнительных испытаний систем «Трал» и системы РТС-7, представленной радиопромышленностью, одержал убедительную победу, Владимир Александрович активно воспрепятствовал попыткам некоторых чиновников эту победу игнорировать. Ведущие разработчики системы «Трал» М.Е. Новиков и С.М. Попов, ведущий разработчик фазовых пеленгаторов Л.И. Кузнецов имели всегда возможность получить от Владимира Александровича ценные советы при трудностях, возникавших в разработках.

Владимир Александрович всегда поддерживал А.Ф. Богомолова в его тяжелой и упорной работе по созданию радиотелескопов ТНА-1500, не раз бывал на «Медвежьих озерах» в ходе строительства этого уникального сооружения, помогал в решении технических и организационных вопросов, в отыскании источников финансирования.

В качестве председателя комиссии по рассмотрению проектов и результатов разработки системы измерения параметров взаимного движения космических аппаратов «Контакт» Владимир Александрович оказал огромную помощь разработчикам в деле правильного представления и защиты принципиально новых идей, на которых основывалась система, и активно поддержал коллектив разработчиков в конкурентной борьбе.

При разработке радиотелеметрической системы «Орбита-ТМ», во многом реализовавшей идеи, заложенные В.А. Котельниковым в его работах по потенциальной помехоустойчивости, руководитель работ по системе «Орбита-ТМ» К.А. Победоносцев имел возможность регулярного консультирования с Владимиром Александровичем. Эти консультации во многом обеспечили успех системы «Орбиты-ТМ», являющейся сегодня лучшей в стране системой телеизмерения ракет и космических аппаратов.

Вместе с тем, оказывая помощь и содействие в конкурентной борьбе своему родному коллективу, Владимир Александрович всегда сохранял высокую принципиальность и на первое место ставил интересы дела, так, как он их понимал.

В частности, он в 1960 г. не поддержал А.Ф. Богомолова, когда в административном порядке была разрушена созданная ОКБ МЭИ кооперация с Ленинградским телевизионным институтом по фотографированию обратной стороны Луны, и для этой цели была создана кооперация ЛТИ с НИИ-885. Владимир Александрович считал, что эта кооперация решит поставленную задачу лучше, чем кооперация ОКБ МЭИ и ЛТИ. Не всегда поддерживал Владимир Александрович

рович А.Ф. Богомолова в предложениях по созданию новых радиотелескопов больших и сверхбольших размеров.

Однако когда встала задача создания радиолокатора с синтезированной апертурой антенны для радиолокационного картографирования Венеры с помощью АМС «Венера-15» и «Венера-16», Владимир Александрович, руководивший этой работой со стороны АН СССР, не колеблясь, предложил А.Ф. Богомолову и его коллективу создать этот радиолокатор, и коллектив ОКБ МЭИ полностью оправдал доверие своего основателя.

Дружеские, научные и деловые контакты с Владимиром Александровичем А.Ф. Богомолов (пока был здоров), К.А. Победоносцев, сменивший А.Ф. Богомолова на посту Главного конструктора ОКБ МЭИ, М.Е. Новиков, С.М. Попов поддерживали до последних дней его или их жизни.

\*\*\*

В заключение авторы должны обратить внимание читателя, что изложенное выше описание деятельности В.А. Котельникова на посту руководителя и Главного конструктора Сектора специальных работ МЭИ в период с 1947 по 1954 г. составляет всего лишь часть, пусть важнейшую, но все же часть многогранной деятельности В.А. Котельникова в эти годы. Все эти годы Владимир Александрович читал на радиофакультете МЭИ лекции по курсу теоретических основ радиотехники, новаторские по своему содержанию.

В эти годы им был написан классический учебник «Основы радиотехники» в двух томах. В написании участвовал его ученик А.М. Николаев, но по заявлению самого Николаева, основная роль и основная работа по написанию учебника выпала на долю В.А. Котельникова.

В эти годы он занимал (с небольшим перерывом) должность декана радиотехнического факультета МЭИ.

В эти годы он участвовал в работе МККР (Международной комиссии по радиочастотам) в качестве представителя СССР в этой комиссии.

В эти годы он вел большую общественную работу в Обществе имени Попова и в журнале «Радиотехника».

И, наконец, в эти годы он был счастливым и любящим отцом маленьких дочери и сына.

Трудно представить, как мог этот замечательный человек справляться с таким объемом разнообразных дел и обязанностей.

Но об этих других сторонах деятельности Владимира Александровича в это время должны рассказать другие люди. К сожалению, мало осталось таких свидетелей. Кое-что и очень тепло об этом успели рассказать два аспиранта Владимира Александровича, уже ушедшие от нас — Андрей Леонидович Зиновьев и Леонид Иванович Филиппов. Но авторы, глубоко благодарные Владимиру Александровичу, дерзко считая себя его учениками и благоговейно относясь к его светлой памяти, все же надеются, что еще не одна книга будет посвящена всем сторонам и всем периодам жизни и деятельности этого великого ученого, гражданина и человека.